أسرار الطيران

AVIATION CONFIDENTIAL

إحسان عبدالعزيز قطب



62
Q


بسم الله الرحمن الرحيم

ⓒ إحسان عبد العزيز قطب ، ١٤١٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

قطب ، احسان عبد العزيز

اسرار الطيران – جدة

١٨٣ ص ، ١٩سم × ٢٣ سم

ردمك ٦-٠٤٠-٣٤-٩٩٦٠

١ – الطيران ١ – العنوان

ديوي ١٣٢ , ٦٢٩ ١٨/٠١١٤

رقم الإيداع : ١٨/٠١١٤

ردمك : ٦-٠٤٠-٣٤-٩٩٦٠

العنوان : مكة المكرمة – ص.ب : ٣٥١٦

المملكة العربية السعودية

حقوق الطبع محفوظة

مدخل لقراءة الكتاب

Preface

عزيزي القارىء :

إن صفحات هذا الكتاب تحتوي على معلومات عامّة عن الطيران مبسّطة جدًا، وللاستفادة منها يجب أن تبدأ قراءة هذا الكتاب مع بداية كل فصل والرجوع إلى الأشكال التوضيحية .

ولقد عمدت إلى ترك بعض الأسماء باللغة الإنجليزية حتى يستفيد منها كل من كانت لديه الرغبة في دراسة الطيران من هذه المصطلحات .

تقديم

أبناؤنا أكبادنا التي تمشي على الأرض ، عندما نراهم نسوراً في الجو بمهارة وجدارة ، فهذا يجعلنا نتذكر أننا « أول مبتدع للطيران » .

وعندما يتزامل الفهم النظري مع التطبيق الميداني ويترافقان مع تواصل الاطلاع والتزود بالإضافات المعرفية ، فإننا على قناعة بأن مفتاح الإبداع قد أصبح مما يمكننا الإمساك به لارتياد آفاق التجدد ورحاب الابتكار .

فليبارك الله في المؤلفٍ وما كتب ، ويحفظه إن سار أو طار ، فالله خير حافظاً وهو أرحم الراحمين .

بقلم / حامد حسن مطاوع

شكر وامتنان

بعد شكر الله سبحانه وتعالى الذي منّ عليّ بإنجاز هذا العمل الذي أرجو أن ينفع به أمة الإسلام .

أتقدم بشكري وامتناني وتقديري للأستاذ الكبير والصحفي القدير حامد حسن مطاوع على تفضله بتقديم هذا الكتاب . كما أقدم شكري وامتناني لكل من الدكتور محمد صالح السيف والدكتور ناصر الجهني والأستاذ محمد أحمد الحساني والفنان إبراهيم بدر وكل من شجعني وحثني على جعله حقيقة ماثلة وفي مقدمتهم والدي العزيز ووالدتي الغالية وإخوتي سائلاً المولى الأجلّ أن يجعله علماً ينتفع به حاضراً ومستقبلاً إنه سبحانه نعم المجيب .

المؤلف / إحسان عبدالعزيز قطب

إهداء

اهدي عملي هذا المتواضع إلى زوجتي الحبيبة
تعبيراً عن شكري وتقديري لما تم إنجازه بفضل
من الله وبفضل دعمها وصبرها ومساندتها لي
خلال فترة الإعداد لهذا الكتاب راجياً من الله
أن يجزيها الأجر والثواب إنه ولي ذلك
والقادر عليه

INTRODUCTION مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق أجمعين محمد ابن عبدالله وعلى آله وصحبه أفضل التسليم .

من منطلق عالم الطيران العظيم الذي سار حتى اكتسح كافة الصعاب متخطّياً كافة الحواجز ، جامعاً بين شرق المعمورة وغربها في سويعات ، محوّلاً الكرة الأرضية إلى قرية صغيرة بحارها قنوات وبلدانها أحياء أتقدم بهذا الكتاب الذي يحتوي على معلومات عن الطيران .

ولكي أبدأ التحدث عن الطيران أحب أن أوضّح ما يلي :

- إن الطيران هواية يستطيع أيّ فرد أن يزاولها إذا وجدت لديه الرغبة .
- إن الكثير من الناس ينظرون إلى الطيران على أنه تلك المعادلة الصعبة مع العلم أن الطيران ليس إلا معادلة سهلة تتفكك مع اكتساب الخبرة .
- إن قيادة الطائرة بُنيت على قانون + وعي + إحساس + سرعة بديهة ، وتتشابه في ذلك مع قيادة المركبة .
- إن تخّوف كثير من الناس من حوادث الطائرات ناجّ عن عدم الإلمام بعلوم الطيران ، لأن الطيران قائم على مبادىء وأسس منها ما يلي :

- دراسة الأحوال الجوية دراسة دقيقة .
- وضع خطوط سير جوية ذات قانون محدد يلتزم بها جميع الطيارين .

ـ وجـود الرادار الذي يؤمّن السـلامـة (بفـضل الله) لجـمـيع الطائرات من وقت الإقـلاع حتى الهبـوط مع مراقبـة خطوط السير .
ـ الصيانة الدائمة لجميع أجزاء الطائرة .
ـ الاختبـارات الدقـيقـة التي تُجـرى للطيـارين على اخـتـلاف أعدادهم ومستوياتهم .
ـ توافر الأجهزة المتقدمة الدقيقة التي تمكّن الطائرة من الطيران آلياً ، والوصـول إلى الجـهـة المطلوبة إضـافـة إلى هـبـوطهـا في المطار المحّـدد لهـا تحت إشـراف الطيـار والاعـتـمـاد على دقـة أجهزتها .
ـ إن القناعة التامة بأنه إذا توافرت كافة الاحتياطات الأمنية فإن السـلامـة حـاصـلة بإذن الله مـا لم يرد الله خلاف ذلك ولنا أن نعتبر في قول الشاعر :

ومن لم يمت بالسيف مات بغيره

تعـددت الأسبـاب والموت واحـد

عزيزي القارىء :

بجـهـدي المقل حـاولت أن اسـتـوفي كـافـة الجـوانب المتـصلة بموضوع هذا الكتاب مدركاً أن الكمال لله وحده وها هو بين يديك آمـلاً أن يحـوز على رضـاك مـعـتـذراً عن أي تقـصـيـر لم يتـلافـاه اجتهـادي ، منتظراً مـلاحظاتك التي حتمـاً سآخذ بهـا في الطبـعة الثانية إن شـاء الله ، شاكراً لك السـماح ببعض من وقتك لقراءته راجياً من الله أن ينفعنا بما علَّمنا إنه ولي التوفيق . .

العنـــوان

مـكــة المكرمــة ص . ب : ٣٥١٦ المملكة العربية السعودية

foreward تمهيد

لقد ولد الإنسان وأخذ يتعلّم من بيئته التي تحيط به حتى توصّل إلى ما توصّل إليه في الوقت الحاضر من تقدم وازدهار ، قال تعالى : (واللّه أخرجكم من بطون أمهتكم لا تعلمون شيئاً وجعل لكم السمع والأبطر والأفئدة لعلكم تشكرون) «سورة النحل ، آية : ٧٨» .

لا شك أن الطيران بدأ بمحاكاة الطيور التي ولّدت لدى الإنسان إحساساً بوطأة سجنه الأرضي ، مما دعا بعض المغامرين في العصور الإسلامية أمثال عباس بن فرناس بالقفز من أعلى الجبال مستعينين في ذلك بأجنحة ثُبِّتت حول سواعدهم ، معتقدين أن أجنحة الطيور هي سبب رفعها في الهواء فقط . وبالرغم من الحوادث المؤسفة التي انتهت بها تلك المحاولات إلا أنها كانت خطوة في طريق التقدم في مجال الطيران .

مراحل تطور الطيران :

FLYING DEVELOPMENT STAGES

- حتى نهاية القرن الثامن عشر لم يكن قد تحقق أيّ تقدّم يُذكر في فَنِّ الطيران سوى الجهد الذي قام به (ليوناردو دافينشي) حيث صمّم نوعاً من الباراشوت ، عبارة عن خيمة من الكتان على شكل هرم ، مدّعياً أن في مقدور الإنسان أن يهبط بها من أيّ ارتفاع شاهق دون أن يصاب بأذى .
- تمّت أولى التجارب الناجحة في ١٨ أغسطس عام ١٧٠٩م على نموذج للبالون كوسيلة للطيران ، حيث قام (مارتولو ميو دي جوسماد) بعرض بالون مملوء بالهواء الحار الذي يُسخّن بواسطة

مادة شمعية تشتعل في صفيحة معلّقة في البالون وارتفع البالون إلى اثني عشر قدماً .

- صنع (كايلي) طائرته الأولى عام ١٨٠٤م ، التي كانت نموذجاً منزلقاً (مثل الطائرة الشراعية) اعتبرها كثير من المؤرخين الطائرة الأولى في التاريخ ، أثبتت تجارب الطيران قدرتها على الطيران مما دفع (كايلي) إلى بناء طائرة كبيرة الحجم لا تحمل إنساناً مساحة أجنحتها حوالي (٢٠) متراً مربعاً .

وحاول (كايلي) إضافة محرك لطائرته الشراعية إلا أن المحرك البخاري الذي كان شائع الاستخدام في ذلك الوقت ، كان ثقيلاً جداً بحيث لا يمكن استخدامه في الطيران .

- حاول (هينسون) أحد كبار المعجبين (بكايلي) تصميم مركبة هوائية بخارية ضخمة ولكن واجهته ذات العقبة التي واجهت (كايلي) من قبْل ، ألا وهي وزن المحرك البخاري .

وعاود المحاولة واستعان بمهندس يُدعى (جون) وبنى الرجلان نموذجاً طوله ستة أمتار للمركبة البخارية وزوداه بمحرك بخاري صغير خفيف الوزن نسبياً ، وطار النموذج بشكل أو بآخر في أحد الاختبارات عام ١٨٤٨م ، فكان هذا الاختبار أول محاولة لاستخدام الدفع الميكانيكي في الطائرة .

- أخرج (الفونس بينو) رائد الطيران التالي (لهينسون) أول تصميم لطائرة لها استقرار ذاتي وطارت طائرته المسماة (بلانوفور) البالغ طولها نصف متر ، التي استمدت القدرة من شريط من المطاط يدير مروحة في ذيلها بنجاح أمام المشاهدين عام ١٨٧١م .

واهتم (بينو) بعد ذلك بالطائرات الحاملة للبشر ، فصمّم طائرة برمائية من طراز بالغ التقدم لها كثير من صفات الطائرات الحديثة ، مثل المروحة التي في المقدمة ، ارتفاع الجناحين إلى الأعلى ، وموجّه واحد للتحكم في عملية الطيران كلها ، وقدّر

(بينو) سرعة طائرته بمائة كيلو متر في الساعة لو أنه حصل على الدعم المالي ، ولكنه لم يحصل عليه ولم تصنع الطائرة .

- لم يعلم (بينو) عند مماته بأنه قد أسهم إسهاماً غير مباشر في مستقْبَل الطيران ، فقد اشترى شخص يدعى (ميلتون رايت) أحد نماذج (بينو) التي تستمد قدرتها من شريط المطاط وأعطاه لولديه (ولبور وأورفيل) .

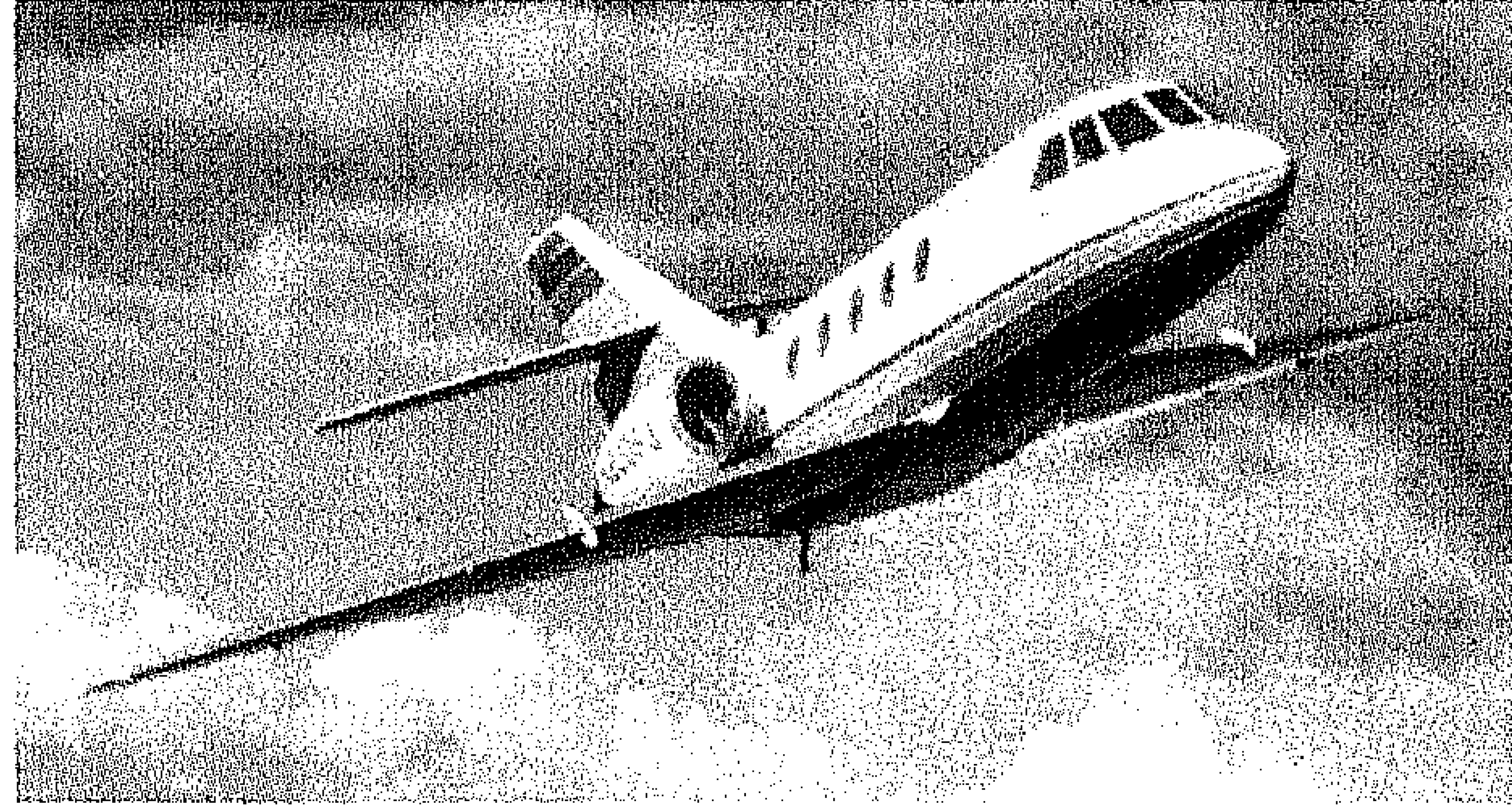
ومن هذه اللعبة الصغيرة التي دارت في مخيلة الغلامين بدأ التفكير في نماذج أكبر حيث صمّم الأخوان (رايت) محركاً خاصّاً بهما يزن (٨٢) كيلو جراماً ويولّد (١٣) حصاناً . وبُنِيت أول طائرة مزوّدة بمحرّك في صيف عام ١٩٠٣ م وكانت مزدوجة الأجنحة طول باعها (١٢) متراً وبلغ وزنها (٢٧٥) كيلو جراماً وكانت مروحتها تدور بواسطة عجلات مسننة من النوع المستعمل في الدرّاجات وتتصل بمحور المحرك بواسطة سلاسل حديدية (جنازير) ، وكانت تتكىء عند إطلاقها على مركبة صغيرة ذات عجلات .

وقام (ولبور) في ١٤ ديسمبر عام ١٩٠٣ م بالمحاولة الأولى وتحرّكت الطائرة على قضبان الانطلاق وارتفعت فترة قصيرة ، ثم انخفضت سرعتها عن سرعة الطيران ، وسقطت على الشاطىء الرمليّ ، واعترف (ولبور) الذي لم يُصب بأذى بأنه هو الملوم وليست الطائرة ، ولم تصب الطائرة سوى بأضرار طفيفة ، وكانت مُعَدّة لتجربة طيران أخرى بعد ذلك بثلاثة أيام وكان هذا دور (أورفيل) حيث تركت الطائرة المركبة التي تستند إليها بعد أن جرت مسافة قصيرة على القضبان وترنّحت مسافة (٣٦,٥) متر فوق الرمال ، وقال (أورفيل) إن هذا الطيران لم يدم سوى (١٢) ثانية ، إلا أنه كان على الرغم من ذلك أول طيران في تاريخ العالم رفعت فيه طائرة تحمل رجلاً نفسها في الهواء معتمدة على قدرتها الذاتية .

ولقـد مّـرت الطائرات بتطوّرات كـثـيـرة في السنين التي تلت التجارب ، واستطاعت طائرة الأخوان (رايت) أن تصل سرعتها إلى (٥٠) كيلو متراً في السـاعـة ، بينما تزيد سرعة الطائرات الحربية عن (٣٢٠٠) كيلو متر في الساعة ، ويستطيع المسافر بطائرة ركاب عادية أن يقطع الولايات المتحدة من طرف لآخر في أربع ساعات ونصف .

● وختاماً فإن ما ذكرته كتمهيد أردت به ذكر مراحل الطيران في السابق ، ليدرك القارىء ما وصل إليه من تكنولوجيا في وقتنا الحاضر ، ولمن كان الفضل في ذلك بعد الله ، ولقد لجأت إلى الإيجاز لأن الهدف الأساسي إنما كان إعطاء فكرة سريعة عن بدايات هذا العلم العظيم ، سائلاً الله أن يوفقني في تقديم ما ينفع الناس ويمكث في الأرض من خلال سطور هذا الكتاب المتواضع .

والحمد لله رب العالمين ، ، ،



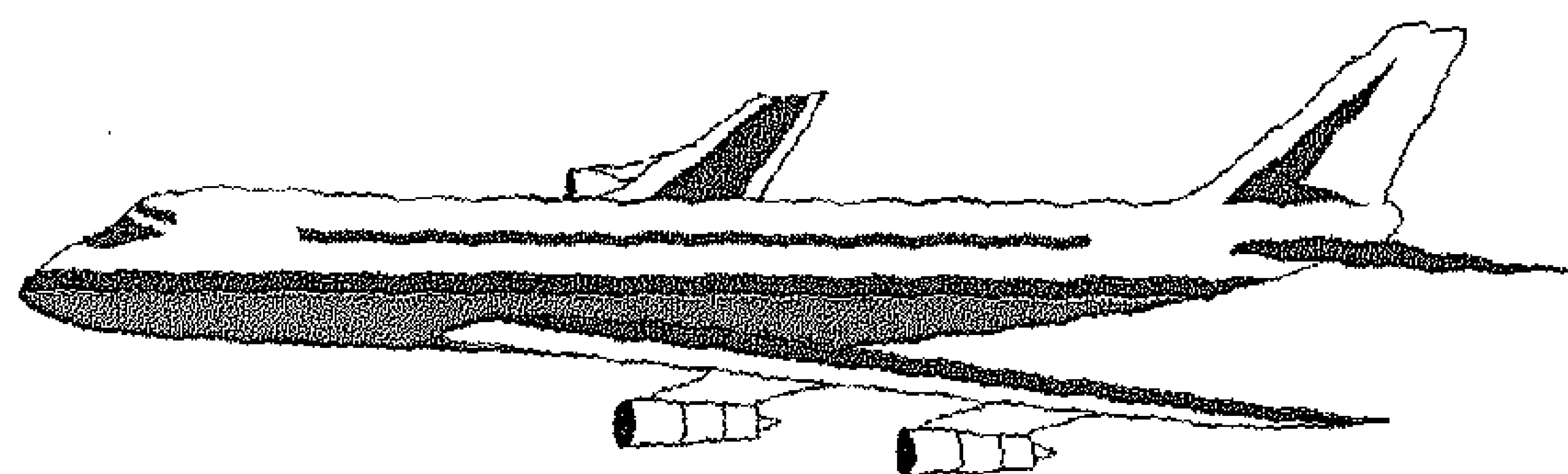
طائرة من نوع فالكون 20

- كيف تصبح طياراً ؟
- الطـيـران الليــلي ؟
- الطيران والحقائـق الطبية ؟
- كيف تطير الطائــرة ؟
- تعليمـات الطيـران ؟
- الطيران والطقـس الجـوي ؟
- العمليـات الجـويـة ؟
- معلومات عامـة ؟
- سرعـة الصوت ؟

البــاب الأول
CHAPTER I

الفصل الأول
SECTION I

سلامة الطيران
FLYING SAFETY



FLYING SAFETY سلامة الطيران

لكي أبدأ التحدّث عن سلامة الطيران أحب أن أذكر نوعين من أنواع الطيران.

أولاً : الطيران الآلي :

INSTRUMENTAL FLYING

ويُرمز له IFR اختصاراً لـ :

INSTRUMENT FLIGHT RULE

وهو الطيران تحت أجهزة الطائرة فقط (دون الرؤيا خارج الطائرة) مع المتابعة الدائمة من قبل أجهزة الرادار ، والمحادثة معهم طوال الرحلة من وقت الإقلاع حتى وقت الهبوط ويُستعمل هذا النوع من الطيران في حالات عدّة منها : الطيران في وسط الغيوم أو الضباب أو الغبار أو الطيران بارتفاع (١٨,٠٠٠) قدم وصاعداً .

ويتدرّب الطيار على هذا النوع من الطيران بوضع مانع على عينيه ، بحيث يمنع الطيار من الرؤية خارج الطائرة ، ويمكنه فقط من رؤية أجهزة الطائرة الداخلية والعمل بها حتى يتهيأ تهيؤاً تاماً بعد اجتيازه العديد من الاختبارات ، ومن ثَمَّ يُعطى الإذن بالطيران في وسط الغيوم أو الضباب أو الغبار في المستقبل عندما تصادفه هذه الظروف ، انظر إلى الشكل رقم(١) الذي يوضح بعض أجهزة الطائرة .

ثانياً : الطيران المرئي :

VISUAL FLYING

ويُرمز له V F R اختصاراً لـ :

VISUAL FLIGHT RULE

وهو الطيران بالاعتماد على رؤية قائد الطائرة لما يكون خارج الطائرة ، والابتعاد عن الأخطار التي تصادفه بالاعتماد على رؤيته

الخاصة . والتزامه بقوانين منظمة الطيران التي وُضِعَت لتفادي الوقوع في حوادث الطيران وهي كالآتي :

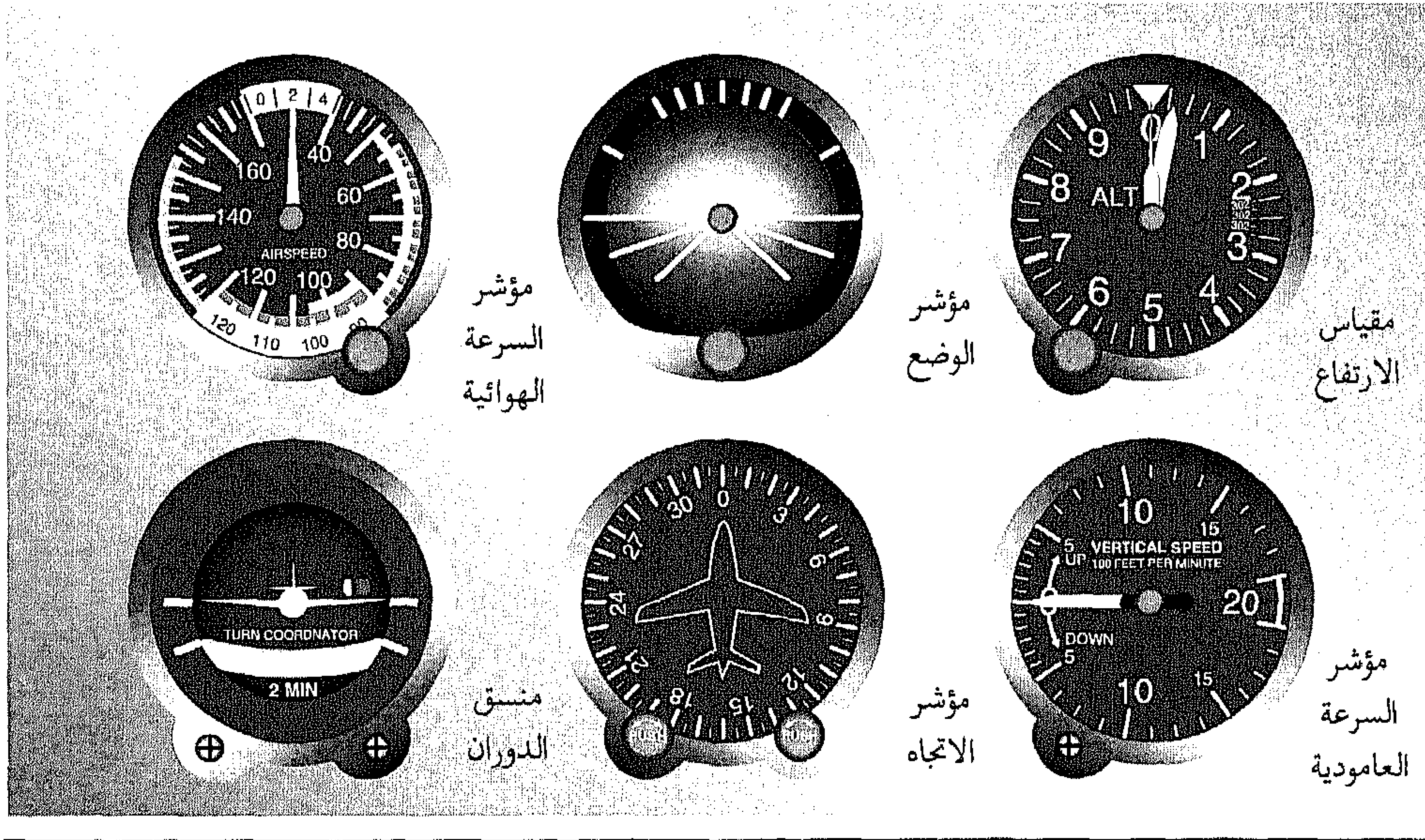
- إن الطائرة التي في خطر لها الأفضلية على كل الطائرات الأخرى في كافة الخدمات .
- إذا تقابلت طائرتان من نفس النوع فإن الطائرة التي على يمين الطائرة الأخرى لها الأفضلية .
- وزعت الأفضلية للأجسام الطائرة حسب بطء حركتها وقُسّمت كالتالي :

البالون له الأفضلية على كل الطائرات الأخرى ثم الطائرات التي لا تحمل محركاً ثم المناطيد وأخيراً الطائرة التي تسحب طائرة أخرى .

- عندما تلتقي طائرتان وجهاً لوجه فإن كل طائرة يجب أن تنحرف لليمين .
- الطائرة القادمة للهبوط لها الأفضلية على كل الطائرات التي في

بعض أجهزة الطائرة الداخلية

شكل رقم ١

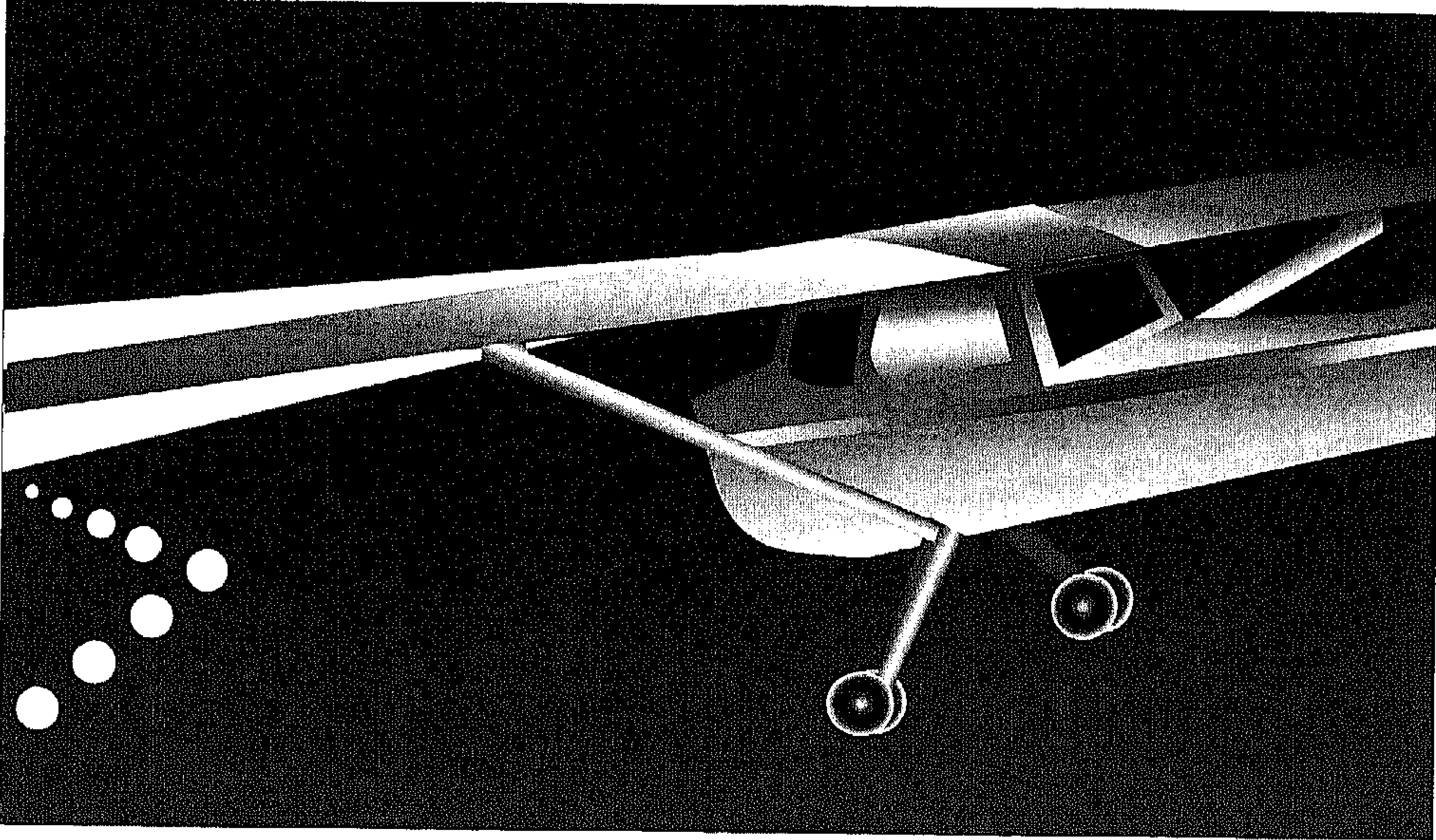


الجو أو الأرض .

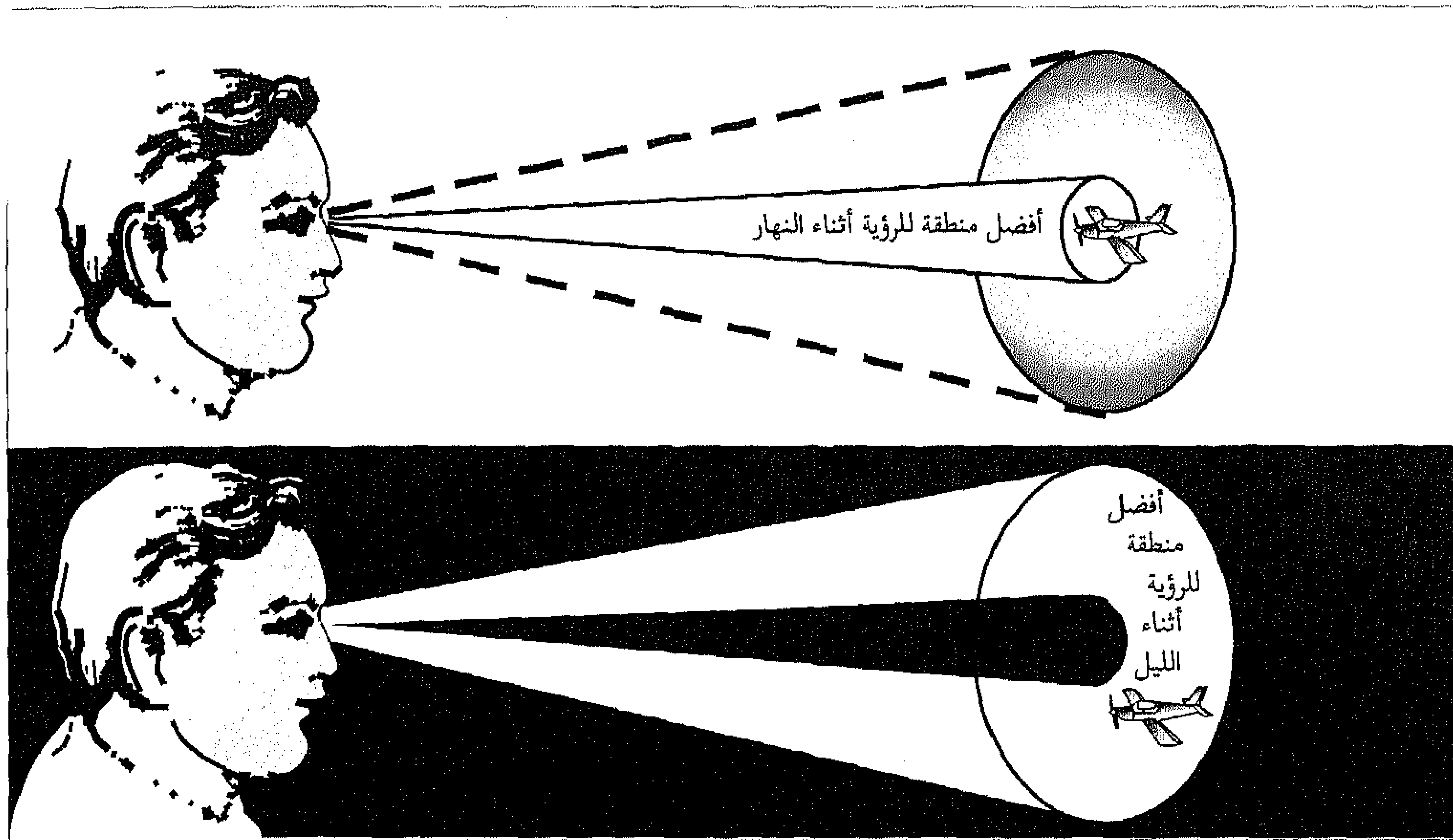
- عند اقتراب طائرتين للهبوط تكون الأفضلية للطائرة الأقل ارتفاعاً .
- عند تجاوز طائرة لطائرة أخرى فيجب أن يتم التجاوز من اليمين .
- لا يسمح لأي طائرة بالاقتراب من الطائرة الأخرى لدرجة خطيرة إلا بعد موافقة كلا الطرفين (قائدي الطائرتين) .

الطيران الليلي :

NIGHT FLIGHT



إن الرؤية الليلية أكثر صعوبة من الرؤية أثناء النهار ، وإن ذلك يحدث طبيعياً لكل إنسان ، حيث تصبح رؤيته الليلية أقل بكثير من رؤيته أثناء النهار ، كما هو موضح في الشكل رقم (٢) . لذلك وضعت تجهيزات وقواعد ليلية .



شكل رقم٢

الفـرق بين الرؤيـة الليليـة والرؤية أثناء النهـار

١ ـ تجهيزات الطائرة الضوئية :

AEROPLANE LIGHTING FACILITIES

يبدأ الليل في مفهوم فنّ الطيران من غروب الشمس حتى شروقها ، وتجهيزات الطائرة الضوئية في الليل تكون كالآتي :

أ - إضاءة المواقع :

POSITION LIGHTS

ويُقصد بها الإضاءة التي يدرك منها قائد الطائرة موقعه من الطائرة الأخرى وترتيبها كالآتي :

- وجود ضوء أخضر ثابت على الجناح الأيمن لكل طائرة ، يدلّ قائد الطائرة الأخرى أنه على يمين الطائرة الحاملة له أثناء الليل .
- وجود ضوء أحمر ثابت على الجناح الأيسر لكل طائرة ، يدلّ قائد الطائرة الأخرى أنه على يسار الطائرة الحاملة له أثناء الليل .
- وجود ضوء أبيض ثابت في ذيل كل طائرة ، يدل قائد الطائرة الأخرى على أنه خلف الطائرة الحاملة له أثناء الليل . انظر إلى الشكل رقم (٣) .

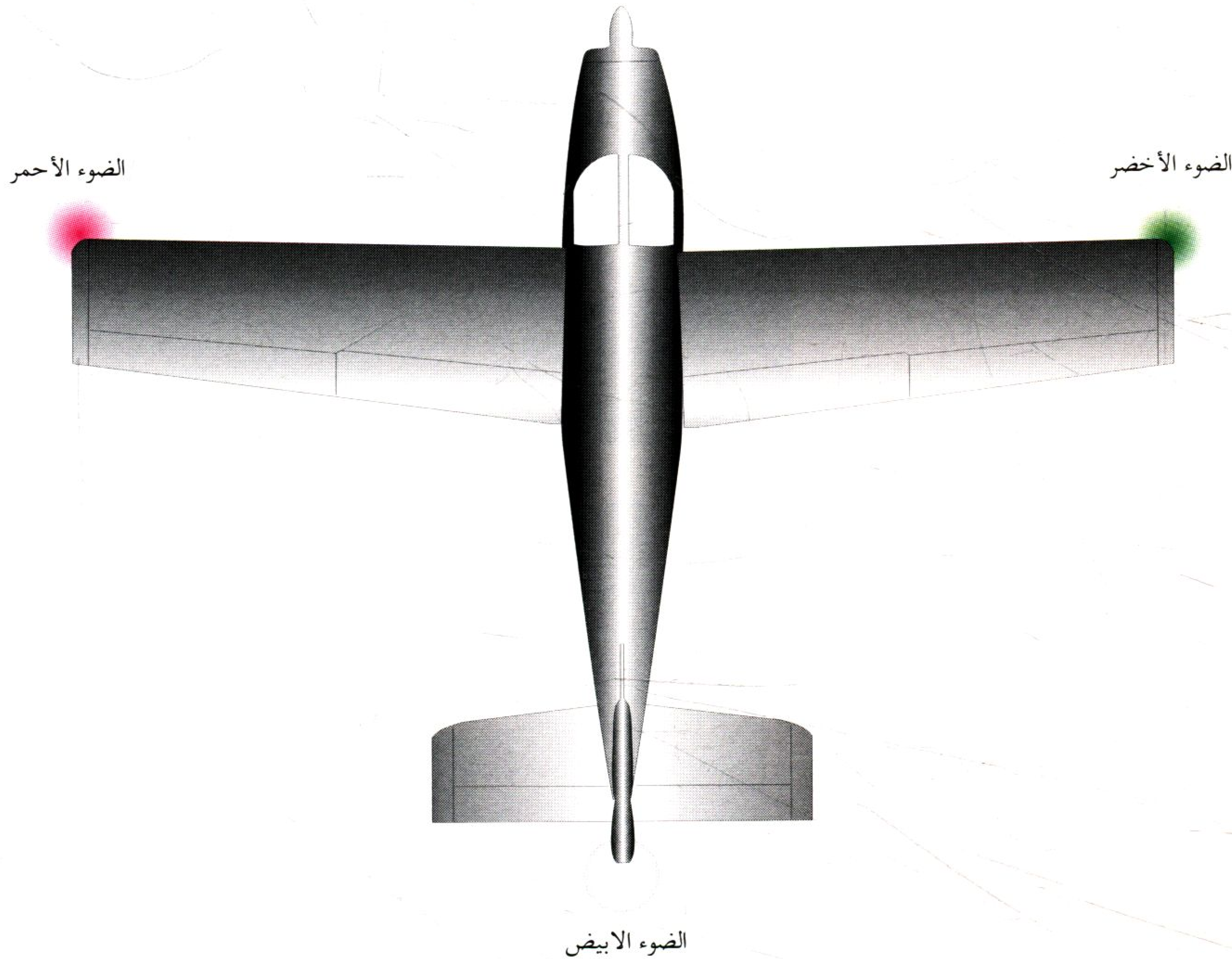
ب ـ الإضاءة المانعة للحوادث :
ANTI-COLLISION LIGHTS

نظراً لضعف الرؤية الليلية وخوفاً من الوقوع في الحوادث أُوجدت إضاءة سُمِّيَت بالإضاءة المانعة للحوادث ، وهي عبارة عن إضاءة تظهر وجود الطائرة الحاملة لها ، ومنها الضوء الأحمر المتقطع ، والأبيض الدائري ، وتتوزّع هذه الإضاءة على الأجنحة وفوق قِمّة الذيل ومن تحت الطائرة .

٢ ـ القواعد الليلية :
NIGHT RULES

- يجب عليك أن تتحاشي الإضاءة اللامعة أو القوية (على الأقل) لمدة نصف ساعة قبل القيام برحلة ليلية .

شكل رقم ٣



- أغلق إحدى العينين إذا اضطررت للتعرض لإضاءة قوية أو لامعة لتفادي الوقوع في حجب الرؤية المؤقّت .
- افتح عينيك وأغمضهما بسرعة إذا وقعت في حجب الرؤية المؤقّت .
- ابتعد عن التدخين وشرب المسكرات وتناول المخدِّرات التي تؤدِّي إلى الضرر .
- حرِّك عينيك ببطء أكثر من تحريكهما أثناء النهار .
- لا تلبس نظارات شمسية بعد غياب الشمس .
- ارغم العينين على الابتعاد عن رؤية الوسط .
- ركّز على رؤية الشيء .

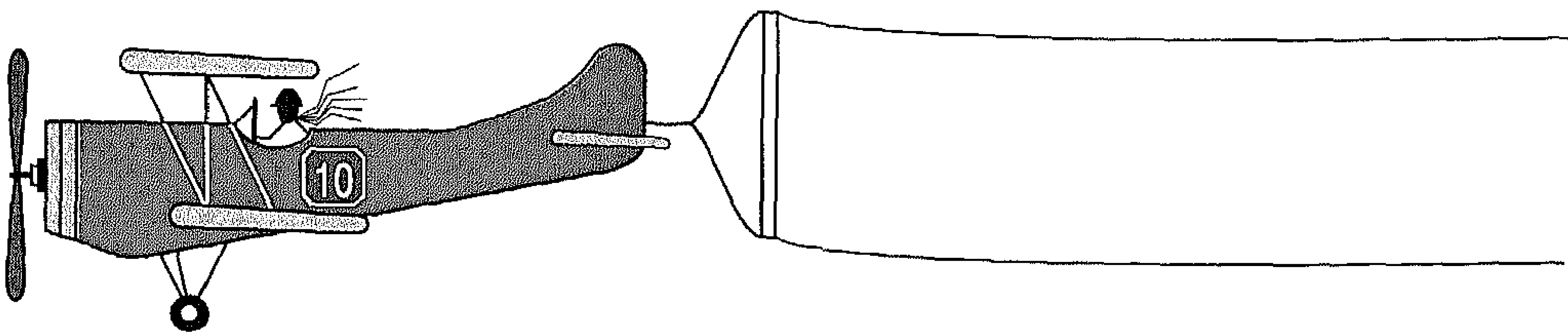


طائرة من نوع إير باص A 340

الباب الأول
CHAPTER I

الفصل الثاني
SECTION II

حقائق طبية
MEDICAL FACTS


10



MEDICAL FACTS حقائق طبية



أولاً : نقص الأوكسجين :

HYPOXIA

إن نقص الأوكسجين في الجسم قادر على أن يُحِدّ من عمل العقل وبعض أعضاء الجسم الأخرى . ومن المعروف لدى كثير من الناس أن نقص الأوكسجين يحدث عادة عند الارتفاع عالياً ، بسبب نقص الضغط الجوي عند ذلك الارتفاع ، ولكن هنالك بعض الأسباب التي تؤدى إلى نقص الأوكسجين خلال الرؤية الليلية في مقصورة الطائرة عند ارتفاع منخفض وقدرة (٥,٠٠٠) قدم ، مع العلم أن نقص الأوكسجين يحدث عادة عند ارتفاع لا يقل عن (١٢,٠٠٠) قدم، وأسباب حدوث نقص الأوكسجين عند بعض الأشخاص في ارتفاع منخفض تكون مع الآتي :

- الأنيميا .
- الإفراط في التدخين .
- تناول المخدرات .
- شرب المسكرات .

أعـراضـه :

SYMPTOMS

نعاس ، غيبوبة ، ألم حاد بالرأس (صداع)

قانون استعمال الأوكسجين :

RULE OF OXYGEN USE

أ ـ من (١٢,٥٠٠) قدم وصاعداً إلى (١٤,٠٠٠) قدم عن

سطح البحر ، ولمدة تزيد عن (٣٠) دقيقة ، يجب على طاقم الطائرة أن يتزود بالأوكسجين .

ب ـ أكثر من (١٤,٠٠٠) قدم عن سطح البحر ، يجب على طاقم الطائرة أن يتزود بالأوكسجين عند دخول هذا الارتفاع .

جـ ـ أكثر من (١٥,٠٠٠) قدم عن سطح البحر ، يجب أن يتوافر من الأوكسجين ما يكفي لكل راكب .

نظام الأوكسجين :

OXYGEN SYSTEM

إن الطائرات التجارية تتصف بأداء عالٍ ، وتطير على ارتفاعات عالية ، ولا شك فإن مثل هذه الطائرات تحتاج إلى ضغط داخلي موازٍ للضغط الخارجي على سطح الأرض والأوكسجين اللازم .

نوع الأوكسجين :

TYPE OF OXYGEN

يستعمل على متن الطائرة نوعٌ خاصٌ من الأوكسجين يحتوى على (٠,٠٠٥) ملغرام من الماء للتر الواحد من الأوكسجين ، (ويجب أن لا تزيد هذه النسبة من الماء) ، لذلك نجد أن الأوكسجين العادي أو الطبي لا يستعملان لاحتوائهما على كمية كبيرة من الرطوبة .

ماهي ظاهرة نقص الأوكسجين ومراحل تأثيرها على الإنسان؟

تنقسم هذه الظاهرة إلى أربع مراحل وهي كالآتي :

أ- (من مستوى سطح البحر إلى إرتفاع ١٠,٠٠٠ قدم) .

في هذه المرحلة لاتوجد أعراض ظاهرة نقص الأوكسجين .

ب ـ (من ١٠,٠٠٠ قدم إلى ١٦,٠٠٠ قدم) .

ملاحظة :
إن الارتفاعات السابقة خاضعة لقانون رقم (٩١) لاستخدام الأوكسجين.

تعمل أجهزة التكافؤ في هذه المرحلة على عدم ظهور أعراض نقص الأوكسجين، ولكن إذا طالت مدة التعرض لهذا النقص تبدأ عملية التنفس في الازدياد عدداً وعمقاً ويزيد النبض وضغط الدم وكذلك سرعة الدورة الدموية.

جـ - (من ١٦,٠٠٠ قدم إلى ٢٥,٠٠٠ قدم).

في هذه المرحلة لا تغني أجهزة التكافؤ بالمطلوب ولا تستطيع توريد الكمية الكافية من الأوكسجين للأنسجة وهنا يبدأ ظهور أعراض الإجهاد، صداع، صعوبة في التنفس، ضيق في الصدر.

د - (من ٢٥,٠٠٠ قدم وصاعداً).

في هذه المرحلة التغييرات التي تحدث في الصدر تصل أقصاها لذلك يحدث فشل كامل في وظائف الجهاز التنفسي والقلب نتيجة العبء الملقى عليهما بالإضافة إلى فشل الجهاز العصبي لنقص ضغط الأوكسجين وكميته المحدودة، ويفقد الإنسان الوعي تماماً بسبب فشل الجهاز العصبي في هذه المرحلة

الضغط :

PRESSURIZATION

إن معظم الطائرات المستعملة في الارتفاعات العالية يكون فيها الضغط الداخلي موازياً للضغط الخارجي الموجود على سطح الأرض، ويتوزع فيها على جميع أجزاء الطائرة عن طريق أجهزة تضغط الهواء في كل منطقة .

ولكن ماذا يحدث لو وجد تَسرّب بسيط في مقصورة (كابينة) الطائرة أو تعطل جهاز ضغط الهواء ؟

في الحقيقة إن احتمال وجود تسرّب بسيط في مقصورة الطائرة احتمال لا يمكن حدوثه إلا في النادر جداً ، لأن معظم الطائرات تخضع للفحص الدقيق أثناء تصنيعها ، وعند إنتاجها

، وخلال رحلاتها ، وكذلك بالنسبة لجهاز ضغط الهواء ، بالإضافة إلى وجود العديد من أجهزة ضغط الهواء الاحتياطية في معظم الطائرات . ومع ذلك فعند حدوث التسرُّب في مقصورة الطائرة أو عند تعطل جهاز ضغط الهواء فإن الضغط يقل في رئة الإنسان قبل أن يقلّ الضغط في مقصورة الطائرة ، وهذا لن يؤدي إلى احتمال التسبب في أذى أو ضرر في رئة الإنسان . ولكن إذا حدث تحطّم في جزء من هيكل الطائرة أو فتح أحد أبواب الطائرة ففي هذه الحالة يقلّ الضغط في مقصورة الطائرة قبل أن يقلّ الضغط في رئة الإنسان ، ومع الخطورة الواضحة على هيكل الطائرة إلا أن الخطر الرئيسي يكون في نقص الأوكسجين الذي يحدث خلال (٣٠) ثانية عند ارتفاع (٣٠,٠٠٠) قدم ، لذلك يجب على طاقم الطائرة أن يضع أقنعة الأوكسجين الاحتياطية ويُنزل الطائرة بأسرع وقت ممكن ولأقلّ ارتفاع ممكن .

ماهي ظاهرة إنخفاض الضغط الجوي ومراحل تأثيرها على الإنسان؟

أ ـ (من سطح البحر إلى إرتفاع ١٠,٠٠٠).

يستطيع الإنسان فيها أن يعيش طبيعياً ، فكمية الأوكسجين تكفي لحياة الإنسان .

ب ـ (من ١٠,٠٠٠ قدم إلى ٥٠,٠٠٠) .

يوجد نقص في كمية الأوكسجين وانخفاض في الضغط الجوي . في هذه المنطقة وينتج عن ذلك آثار واضحة على جسم الإنسان .

جـ ـ (من ٥٠,٠٠٠ قدم إلى حوالي ٦٣٣,٠٠٠ قدم) .

لايمكن للإنسان أن يعيش في هذا الإرتفاع حتى لو تنفس الأوكسجين (١٠٠٪) بل لابد له أن يرتدي ملابس الفضاء المجهزة لكي يتحمل انخفاض الضغط الجوي ، ومن الأعراض المصاحبة لهذه المرحلة زيادة حجم الغازات الموجودة داخل

المعدة فتضغط على الرئتين مسببة إضطراباً شديداً في التنفس، زيادة حجم الغازات بالقولون يؤدي إلى حدوث آلام شديدة بالبطن، تتمدد الغازات داخل الرئتين فيزيد حجمهما وتخرج مع الزفير فإذا أغلق الإنسان فمه أثناء الإرتفاع المفاجئ أصيبت أنسجة الرئتين بالتهتك بسبب ضغط تلك الغازات الممتدّة، تتمدد الأسنان والضروس وتحدث آلاماً شديدة، إزدياد حجم الغازات في الأذن الوسطى مسببة آلام شديدة وكذلك في الجيوب الأنفية، آلام المفاصل، الإختناق، فقاعات تحت الجلد من الغازات المتصاعدة، تأثر الرؤيا ومجال النظر وقد يحدث شلل جزئي أو شامل بسبب تصاعد الغازات وتأثيرها على الجهاز العصبي، صداع، إغماء، صدمة عصبية، زرقة في الجسم.

ثانياً : نقص ثاني أكسيد الكربون :

HYPERVENTILAION

في حالات الخوف أو الرعب يصاب الإنسان بنقص في ثاني أكسيد الكربون نتيجة للتنفس السريع الذي يؤدي إلى زيادة في الأوكسجين ونقص في ثاني أكسيد الكربون . وإن ذلك يَحدث كثيراً عندما يصعد الراكب في الطائرة وهو متخّوف منها .

وتتشابه أعراض نقص ثاني أكسيد الكربون مع أعراض نقص الأوكسجين بالإضافة إلى دوار واختناق وفتور يمكن أن يؤدى إلى إرهاق.

أما علاجه فيتمّ عن طريق القيام بتغطية الأنف مع الفم بكيس والتنفس داخله لتعويض النقص الحاصل في ثاني أكسيد الكربون.

ثالثاً : استنشاق أول أكسيد الكربون :

CARBON MONXIDE INHALATION

إن استنشاق أول أكسيد الكربون يمكن أن يسبب اختناقاً حتى إذا كان عن طريق تنفّس كمية قليلة مستمرة في حيّز من الوقت ، حيث يعمل أول أكسيد الكربون على الحد من مقدرة حمل الدم للأوكسجين ، ومن المعروف أن بعض الطائرات تعمل سخاناتها المستعملة في حالات البرد بمرور الهواء البارد فوق أنبوب العادم الذي يسمى بالشكمان (EXHAUST) حتى يسخن الهواء البارد الداخل إلى مقصورة الطائرة ، فإذا وجُد أيّ تَسّرب يسمح لأول أكسيد الكربون بالدخول في تلك الأثناء مع الهواء الساخن ، فإن ذلك يؤّدي إلى استنشاق أول أكسيد الكربون . والجدير بالذكر أن أعضاء الطائرة والركاب قد لا يشمّون الغاز القادم من (الشكمان) ، ولكن قد يشعرون بصداع أو غيبوبة أو دوار . لذلك يجب على قائد الطائرة أن يحترس من استنشاق أول أكسيد الكربون والقيام بإغلاق السخان وفتح التهوية الممكنة والهبوط إذا وقع في عملية تنفس أول أكسيد الكربون ، وعادة ما يحدث ذلك في الطائرات التي لا يوجد فيها ضغط داخلي مواز للضغط الخارجي على سطح الأرض (الطائرات القديمة) أما الطائرات الحديثة فقد روعي في صناعتها الكثير من احتياطات السلامة .

رابعاً : الوهم المؤقت :

SPATIAL DISORIENTATION

مع بداية تعلّم الطيران يصاب بعض قائدي الطائرات عندما يمارسون الطيران بالاستعانة برؤيتهم الخارجية (الطيران المرئي)[1] بحالة الوهم المؤقت، الذي هو عبارة عن إحساس لدى قائد الطائرة بأنه قد أضاع الاتجاه أو الطريق، وذلك من كثرة الألوان وتعدد المظاهر التي يطلع إليها الطيار ، وللتخلص من الوهم

(١) انظر إلى الطيران المرئي في صفحة رقم (٢١) .

المؤقت يجب على قائد الطائرة الرجوع إلى أجهزة الطائرة أو أخذ نقطة محددة على الأرض ومطابقتها مع الخريطة التي يحملها لتحدد له مكانه الذي هو فيه .

خامساً : المسكرات والمخدرات :

ALCOHOL AND DRUGS

إن المسكرات والمخدرات لهما دور كبير في نقص الأوكسجين لدى متعاطيهما وكذلك الإحساس بالوهم المؤقت لدى الطيار . لذلك وضعت منظمة الطيران قانوناً ينصّ على منع الملاحين من شرب المسكرات قبل الرحلة بثمان ساعات ، ويمكن أن يُمنع أيٌّ راكب يقع تحت تأثير المخدرات أو المسكرات من الصعود إلى داخل الطائرة ، إلا إذا كان في حالة مرضية تحت إشراف الطبيب أو في حالة طوارىء ، ومن المؤسف له أن بعض الدول تجيز شرب المسكرات على طائراتها وخصوصاً الإسلامية منها ، حيث تعاليم ديننا الإسلامي الكامل تحرّم كل ما يفقد العقل مهما قلّت كميّته ، ومن المهم هنا أن نشير إلى أن الطيران السعودي يمنع قطعياً مخالفة تعاليم الدين الحنيف على طائراته .

كيف تتخلّص من داور السفر ؟

يتّم التخلّص من دوّار السفر براً أو بحراً أو جواً وفق الخطوات التالية :

- اجلس في مقعدك ورأسك مائل للخلف ، اختر المقعد في مكان بعيد الاهتزاز والحركة كأن تجلس مثلاً في المقعد الأمامي من المركبة أو في المقعد الواقع فوق جناح الطائرة أو في مكان يقع في منتصف الباخرة .
- تجنّب روائح الأطعمة والأبخرة والدخان .

● توقّف عن القراءة وتجنّب النظر إلى الأشياء المتحركة . ويُفضّل تثبيت النظر على أهداف ثابتة أو تركيز النظر على موقع يرتفع عن الأفق بما يعادل زاوية مقدارها (٤٥) درجة .

● تناول بعض أنواع الدواء التي تساعد على وقف التنبيه العصبي لمركز القيىء بالدماغ مثل (الدرامامين) .

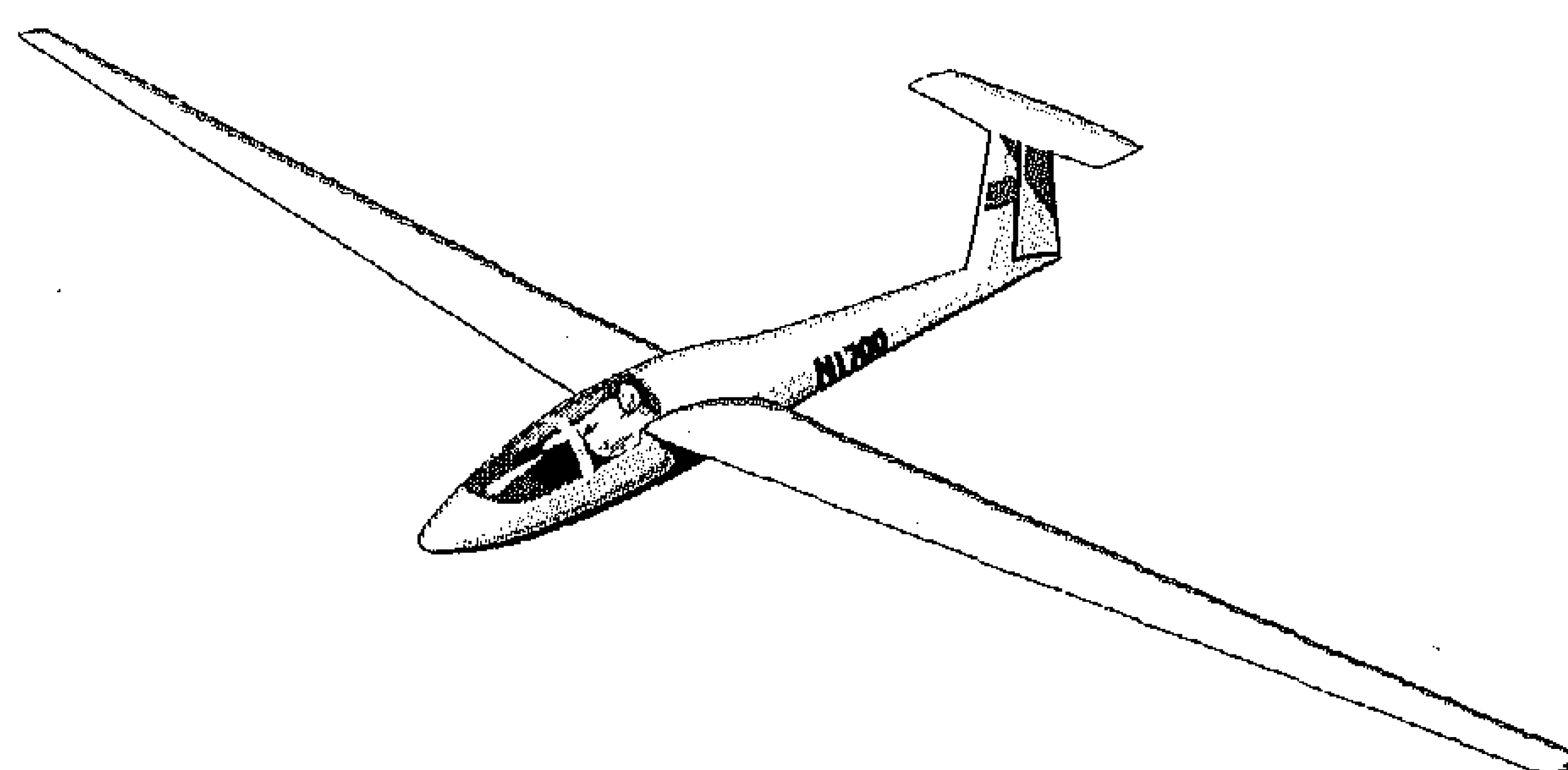


طائرة من نوع بوينج 747

الباب الثاني
CHAPTER II

الفصل الأول
SECTION I

دراسة الطيران
AVIATION LEARNING


N1700

كيف تصبح طياراً ؟

HOW TO BECOME A PILOT

هنالك مطلبان أساسيان لكي تصبح طياراً :

أولاً : اجتياز الفحص الطبي ، وتوجد ثلاثة أنواع من شهادات الفحص الطبي :

١ ـ شهادات طبية من النوع الأول :
MEDICAL CERTIFICATE FIRST CLASS

وتمنح بعد فحص دقيق وشامل لكل أعضاء الجسم (حيث إنها المقبولة لدى شركات الطيران الدولية والمحلية وتجدّد كل ستة شهور).

٢ ـ شهادات طبية من النوع الثاني :
MEDICAL CERTIFICATE SECOND CLASS

وتمنح بعد فحص دقيق لبعض أعضاء الجسم ويتم تجديدها كل (١٢) شهراً.

٣ ـ شهادات طبية من النوع الثالث :
MEDICAL CERTIFICATE THIRD CLASS

وتُمنح بعد فحص عادي للجسم وتُطلب كبداية للمتقدم للحصول على أول رخصة طيران ، ويتم تجديدها كل (٢٤) شهراً . انظر إلى الشكل رقم (٤) .

ثانياً : إجادة اللغة الإنجليزية :

تعتبر اللغة الإنجليزية مطلباً أساسياً لمن يرغب قيادة طائرة خاصة أو عامة.

UNITED STATES OF AMERICA
Department of Transportation
Federal Aviation Administration
MEDICAL CERTIFICATE FIRST CLASS

This certifies that
EHSAN A.B. QUTUB
SAUDIA AIRLINES
P.O. BOX 167 cc 942
JEDDAH, K.S.A.

Date of Birth	Ht.	Wt.	Hair	Eyes	Sex
07/01/64	69"	165	Black	Brown	Male

has met the medical standards prescribed in Part 67, Federal Aviation Regulations, for this class of Medical Certificate.

Limitations: N O N E

Date of Examination	Examiner's Serial No.
02 December 1995	15728-8

Examiner — Signature
Typed Name: DR. MOHAMED ABDEL MONEM

AIRMAN'S SIGNATURE

FAA Form 8500-9 (7-92) Supersedes Previous Edition

شكل رقم ٤

(الشهادة الطبية)
يوضح في الشهادة الطبية التي من النوع الأول إسم الطيار وعنوانه وتاريخ ميلاده وطوله ووزنه ولون شعره ولون عينيه وتاريخ صدور الشهادة الطبية

مراحل التدريب :

TRAINING STAGES

إذا اكتمل الشرطان الأساسيان يبدأ التدريب كالآتي :

أ ـ رخصة الطيار الخاص :
PRIVATE PILOT LICENSE

تعتبر الرخصة الأولى والمفتاح لجميع الرخص الأخرى ، وتتم على عدّة مراحل وهي :

الدراسة الأرضية :
GROUND SCHOOL

وهي دراسة نظرية يُستخدم فيها مرجع يسمى :

(كتاب الأسئلة للطيران الخاص
(PRIVATE PILOT QUESTION BOOK

يحتوي على خمسمائة وسبعين سؤالاً ، وتدور أسئلته حول :

١ – حركة الهواء :	AERODYNAMICS
٢ – أجهزة الطيران :	FLIGHT INSTRUMENTS
٣ – الوزن والتوازن :	WEIGHT & BALANCE
٤ – الطقس :	WEATHER
٥ – خدمات الطقس :	WEATHER SERVICES
٦ – الملاحة :	NAVIGATION
٧ – راديو الملاحة :	RADIO NAVIGATION
٨ – المطارات والمجال الجوي :	AIRPORTS & AIRSPACE
٩ ـ سلامة الطيران :	FLYING SAFETY

١٠ ـ مجلس سلامة النقل العالمي :
NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD

ويستطيع الطالب دراسة هذا الكتاب بمجهوده الفردي مع الاستعانة ببعض الكتب التوضيحية الخاصة ، أو بأخذ محاضرات يومية مع أحد المدرِّبين ، ولكي تجتاز هذا الكتاب يجب أن تحصل على (٧٠٪) ، وعادة يكون الاختبار في خمسين سؤالاً فقط ، تختار من الخمسمائة والسبعين سؤالاً ، انظر إلى الشكل رقم (٥) الذي يوضح نتيجة اختبار هذا الكتاب .

شكل رقم ٥

(نتيجة الاختبار)

تتمّ عملية تصحيح الاختبار باستخدام الكمبيوتر، وتُكتب درجة الاختبار في الخانة رقم (١) كما هو موضح في النتيجة .

DO NOT DESTROY THIS TEST REPORT
This Test Reporting must be represented for retesting or certification.

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION - FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION
AIRMAN WRITTEN TEST REPORT (RIS: AC 8080-2)

6751 00

TEST		GRADES BY SECTION							FAA OFFICE NO.	TEST DATE	EXPIRATION DATE	
TAKE NO.		1	2	3	4	5	6	7				
01	CA	99							SW G3T	08-11-88	08-31-90	
EXPIRATION DATE (Last day of the month)												

*See codes on revers side:

MECHANICS ONLY - EXPIRATION DATE CODES
The first character designates the month; the second and third characters, the year. January through September as shown by numbers 1 through 9; October as "O"; November as "N"; December as "D".

EXAMPLES: 6 75 D 75
Month (June)
Year (1975)
Month (December)
Year (1975)

LAST NAME, FIRST MIDDLE

GUTUB IHSAN ABDALAZIZ
RM 133 ADMIN BLDG MEACHAM FLD
FT WORTH TX 76106

NOTE: MACHINE SCORING OF TEST CA 309 INDICATES AN INCORRECT ANSWER WAS SELECTED FOR THE FOLLOWING QUESTIONS.

SECTION QUESTION NUMBERS - SEE QUESTION BOOK FAA-T-8080-2A.

1 2438

When applicable, an authorized instructor may complete and sign this statement:

I HAVE GIVEN THIS APPLICANT ADDITIONAL INSTRUCTION IN EACH OF THE SUBJECT AREAS FAILED AND CONSIDER THE APPLICANT COMPETENT TO PASS THE TEST.

LAST ____ INITIAL ____ CERTIFICATE NO. ____ TYPE ____ INSTRUCTOR'S SIGNATURE ____
INSTRUCTOR'S NAME (Print)

FRAUDULENT ALTERATION OF THIS FORM BY ANY PERSON IS A BASIS FOR SUSPENSION OR REVOCATION OF ANY CERTIFICATES OR RATINGS HELD BY THAT PERSON.

AC Form 8080-2 (10-83)

ISSUED BY: ADMINISTRATOR FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION

كيف تبدأ الطيران ؟

HOW TO START FLYING

يستطيع الطالب أن يبدأ الطيران مع الدراسة الأرضية ، ولكن لا يستطيع الطالب أن يتقدم للاختبار والحصول على أول رخصة للطيران إلا بعد أن ينجح في كتاب الأسئلة للطيران الخاص .

أما مراحل بداية الطيران كالآتي :

١ ـ مرحلة تدريب مع المدرب ، يكون متوسط ساعات الطيران فيها عشرين ساعة (يمكن أن تكون أقل أو أكثر ، ويتوقف ذلك على مقدرة الطالب على استيعابه لمهارات القيادة) حيث يتعلّم في هذه الساعات كيف يمكنه الإقلاع والهبوط وقيادة الطائرة على خط مستقيم، وبعض عمليات الدوران والصعود والنزول .

٢ ـ عندما يصبح الطالب متأقلماً مع الطائرة وجوّ الطيران وكما ذكرت فإنها تختلف من شخص لآخر (فالبعض يتأقلم بعد عشر ساعات طيران فقط والبعض الآخر يحتاج إلى ثلاثين ساعة طيران أو أكثر) والمدرب هو الذي يحدّد تأقلم الطالب مع الطائرة ومقدرته على أن يقود الطائرة معتمداً على نفسه ، لذلك فعندما يتأكّد المدرب من مقدرة طالبه يعطيه الطائرة بمفرده (SOLO) ويقف المدرب بجانب المدرّج ليرى طالبه وهو يقوم بالإقلاع والهبوط الأول بالاعتماد على نفسه دون أن يرافقه أي شخص آخر .

٣ ـ يكرّر الطالب المحاولة مع المدرِّب ، ويبدأ في تكوين عشر ساعات طيران أخرى منها ثلاث ساعات ليلية . أما بقية الساعات العشر يتدرب فيها بالقيام برحلات من مدينة إلى أخرى ، ويؤدّي بعض الحركات الجوية .

٤ ـ يقضي الطالب عشر ساعات طيران إضافية بمفرده دون أن يرافقه أي شخص آخر ، حيث يقوم الطالب خلال الساعات العشر بالقيام برحلات من مدينة إلى أخرى وعمل بعض الحركات الجوية ، ويكون المجموع العام بعد ذلك أربعين ساعة طيران على الأقل .

متطلبات الاختبار :

TEST REQUIREMENTS

لكي تحصل على أول رخصة طيران وتصبح طياراً خاصاً سوف يَطلب منك المختبر ما يلي :

١ ـ الكشف الطبي (أي نوع من الأنواع الثلاثة المذكورة سابقاً) .
٢ ـ نتيجة اختبار كتاب الأسئلة للطيران الخاص . ويجب أن تكون حائزاً على النتيجة التي تساعدك على النجاح ، وهي (٧٠٪) وصاعداً .
٣ ـ تكوين (٤٠) ساعة طيران أو أكثر ، ولا يمكن أن تدخل الاختبار بأقل من (٤٠) ساعة طيران .
٤ ـ يكتب المدرِّب في كتاب الطالب الخاص (LOGBOOK) بعض الأسطر التي يذكر فيها أن الطالب الذي أشرف على تدريبه جاهز لدخول الاختبار ، ويوقع المدرِّب على ذلك .

كيف يكون الاختبار ؟

THE TEST

بعد استكمال ما سبق من متطلبات الاختبار يبدأ الاختبار كالآتي :

١ ـ اختبار شفوي عن أنواع المطارات وظروف الطقس وحالات الطوارىء ، ونوع الوقود المستعمل ، وكيفية التنقل بين مدينتين من حيث السير الجوي ومدّة الرحلة والتصرّف الملائم مع أو ضد اتجاه الريح ، وأخيراً مدى الفهم للعديد من الجوانب الفنية ذات الصلة بالطائرة والطيران .
٢ ـ عند اجتياز الطالب للاختبار الشفوي يبدأ المختَبِر معه الاختبار العملي ، حيث يقوم الطالب برحلة جوّية على متن الطائرة مع المختبر ، تبدأ بالإقلاع من المطار ، ويلاحظ المختَبِر خلال الرحلة

I. UNITED STATES OF AMERICA XI.

Department of Transportation - FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION

THIS CERTIFIES THAT IV. IHSAN ABDALAZIZ GUTUB

V. PO BOX 6085

999795139 MAKKAH SAUDI ARABIA

DATE OF BIRTH	HEIGHT	WEIGHT	HAIR	EYES	SEX	NATIONALITY IV.
07-01-64	67	166	BLACK	BROWN	M	SAU ARAB

IX. HAS BEEN FOUND TO BE PROPERLY QUALIFIED TO EXERCISE THE PRIVILEGES OF

II. **PRIVAET** PILOT III. CERT. NO. 2399210

XII. AIRPLANE SINGLE ENGINE LAND

XIII.

VII. SIGNATURE OF HOLDER X. ADMINISTRATOR

X. DATE OF ISSUE : 06-15-88 VIII.

AC Form 8060 2 (8/87) Supersedes previous edition

شكل رقم ٦

(أول رخصة طيران) صورة لرخصة طيران خاصة أمريكية موضّح عليها معلومات خاصة بالطيار ونوع الطائرة وتاريخ إصدار الرخصة

مدى التزام الطالب بخط السير والارتفاع المطلوب ، ثمَ يَطلب منه أن يقوم ببعض عمليات الدوران ، وبعض الحركات الجوية ، وعمل حالة طوارىء للطائرة ، ويرى مدى تصرّفه مع تلك الحالة ، وأخيراً يُجري له هبوطاً وإقلاعاً متتالياً ومتعدد الأنواع . وبعد أن يجتاز الطالب جميع المراحل بنجاح يعطى أوّل رخصة طيران ، ويصبح طياراً خاصاً (PRIVATE PILOT) . انظر إلى الشكل رقم (٦) .

إمكانيات الطيار الخاص :

PRIVATE PILOT PRIVILEGE

١ ـ يسمح للطيار الخاص بقيادة الطائرة المصرّح له استخدامها والتنقّل بها مع السماح له بنقل ركاب شريطة أن لا يكون ذلك ضمن عمل تجاري خاص أو عام ، بمعنى عدم أحقّيته أخذ أجر أو مقابل ، علماً أنه يمكن لمرافقيه مشاركته في سعر الوقود المستخدم .

٢ ـ لا يسمح للطيار الخاص بالطيران إلا بالاستعانة برؤيته الخارجية (الطيران المرئي)[١]، وفي جو يسمح له بالرؤية الخارجية . وللإحاطة فإن الطيران المرئي عادة ما يكون في الطائرات البطيئة .

ب ـ الطيران الآلي :

INSTRUMENTAL AVIATION

إذا أكمل الطيار الحاصل على الرخصة الأولى أربعين ساعة طيران (كلها رحلات بين المدن الداخلية في الولايات المتحدة) فإنه بذلك يكون مؤهلاً للبدء في التدريب على مرحلة الطيران بأجهزة الطائرة فقط ، دون الاستعانة بالرؤية الخارجية (الطيران الآلي)[٢] .

مراحل التدريب :

TRAINING STAGES

١ ـ التدريب لمدة (١٥ إلى ٢٠) ساعة طيران على جهاز شبيه بالطائرة يسمى : (SIMULATOR) مثبت على الأرض ويحتوي على أجهزة تشبه أجهزة الطائرة المتحركة ، والغرض من الاستعانة به هو تعويد الطيار على رؤية الأجهزة فقط والتعامل معها ، ويتولّى الإشراف على التدريب خبراء طيران ممن أمضوا فترة طويلة في الطيران وحصلوا على دورات متقدّمة في مجال التدريب .

٢ ـ تستكمل هذه المرحلة من (٢٠ إلى ٢٥) ساعة طيران حقيقية مع المدرب ، يوضع فيها مانع على عين الطيار بحيث لا يمكّن الطيار إلا من رؤية أجهزة الطائرة الداخلية والطيران بها ، وبذلك يكون مجموع ساعات التدريب العام على الطيران الآلي (٤٠) ساعة طيران أو أكثر .

١- أنظر إلى الطيران المرئي في صفحة رقم (٢١)

٢- أنظر إلى الطيران الآلى في صفحة رقم (٢١)

متطلبات الاختبار :

TEST REQUIREMENTS

على كل طيار يريد الاختبار إجراء ما يلي :

١ ـ دراسة كتاب يسمّى بـ : INSTRUMENT PILOT QUESTION BOOK
يحتوي هذا الكتاب على ثمانمائة سؤال تقريباً ، تدور أسئلته حول الطيران الآلي والطيران العام ، ولكي يجتاز الطيار هذا الكتاب يجب عليه أن يحصل على (٧٠٪) فصاعداً في الاختبار .
٢ ـ الكشف الطبي .
٣ ـ تكوين (٤٠) ساعة طيران تدريب مع المدرِّب أو أكثر .
٤ ـ كتابة ملخَّص في كتاب الطيار يدلّ على أنه مؤّهل لدخول الاختبار ويوقِّع على ذلك المدرب .

كيف يكون الاختبار ؟

THE TEST

بعد استكمال ما سبق من متطلبات يبدأ الاختبار كالآتي :
١ ـ اختبار شفوي يناقش المختَبِر فيه الطيار ويسأله أسئلة معيّنة ، تدور حول خريطة الطيران الآلي وخرائط خطوات الاقتراب الآلي والوقود المستعمل ، ومن ثمَّ يطلب المختَبِر من الطيار القيام بشرح توضيحي لرحلة بين مدينتين ، وتحديد خط السير الجوي بينهما ، والارتفاع المطلوب للرحلة ، والمطار البديل في حالة انعدام الرؤية أو وجود سقف منخفض من السحب على المدرَّج أقل من الارتفاع أو الرؤية المطلوبة في خرائط خطوات الاقتراب الآلي .
٢ ـ عند اجتياز الطالب للاختبار الشفوي يبدأ المختَبِر معه الاختبار العملي ، حيث يقوم المختَبِر بوضع مانع على عيني الطيار حتى يمنع الطيار من الرؤية الخارجية ، ويمكِّنه من رؤية أجهزة

الطائرة الداخلية فقط ، ومن ثَمَّ يقوم الطيار برحلة جوية ، تبدأ بالإقلاع والقيام بجميع خطوات الطيران الآلي ، وعمل ثلاث طرق للاقتراب الآلي للمدرج ، وعمل نموذج للانتظار في الجوّ (دوائر جوّية في منطقة محدّدة تسمّى بـ : HOLDING PATTERN)

وبعد أن يجتاز الطيار جميع المراحل بنجاح يعطى السماح بالطيران الآلي .

إمكانيات الطيار الآلي :

INSTRUMENT PILOT PRIVILEGE

يسمح للطيار أن يطير بالاستعانة بأجهزة الطائرة فقط (الطيران الآلي)[1] في حالة انعدام الرؤية الخارجية ، مثل وجود ضباب أو غيوم أو عواصف رملية أو الطيران بارتفاع (١٨,٠٠٠) قدم فصاعداً .

جـ ـ الطيران التجاري :

COMMERCIAL AVIATION

يوجد نوعان من مدارس الطيران ، إحداهما يمكنك أن تتقدم فيها لاختبار الطيران التجاري بعد حصولك على (١٨٠) ساعة طيران ، والأخرى يمكنك أن تتقدم فيها للاختبار بعد حصولك على (٢٥٠) ساعة طيران ، وإن الاختلاف الحاصل في عدد الساعات ناتج عن السماح المعطى من إدارة الطيران الفيدرالية الأمريكية (FAA)(*) لكل مدرسة .

متطلبات الاختبار :

TEST REQUIREMENTS

١ ـ الحصول على (١٨٠ أو ٢٥٠) ساعة طيران ، وذلك حسب المدرسة التي يتبعها الطيار (إن هذه الساعات تكون مجموع

١ ـ أنظر إلى الطيران الآلي صفحة (٢١)

(*) (FAA) FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION.

الساعات العامة التي يكوّنها الطيار منذ بداية الطيران حتى الوصول إلى ١٨٠ أو ٢٥٠ ساعة طيران) ويجب أن يكون منها (١٠) ساعات تدريب على عمل بعض الحركات الجوية الخاصة بالطيران التجاري مع المدرِّب .

٢ ـ دراسة كتاب يسمى بـ :

COMMERCIAL PILOT QUESTION BOOK

يحتوي هذا الكتاب على (٨١٥) سؤالاً تقريباً ، وأسئلة تتشابه مع أسئلة الرخصة الأولى (الطيار الخاص) بالإضافة إلى بعض الأنظمة والقوانين الجديدة الخاصة بالطيران التجاري ، ويجب على الطيار أن يحصل على (٧٠٪) فصاعداً ليجتاز الاختبار الخاص بهذا الكتاب .

٣ ـ كتابة ملخَّص في كتاب الطيار يدلّ على أنه مؤهل لدخول الاختبار ويوقِّع على ذلك المدرب .

٤ ـ الكشف الطبي .

كيف يكون الاختبار ؟

THE TEST

بعد استكمال ما سبق من متطلبات يبدأ الاختبار كالآتي :

١ ـ اختبار شفوي مشابه للاختبار الشفوي للرخصة الأولى بالإضافة إلى بعض الأسئلة عن الأنظمة والقوانين الجديدة الخاصة بالطيران التجاري .

٢ ـ اختبار عملي مشابه للاختبار العملي للرخصة الأولى بالإضافة إلى عمل بعض الحركات الجوية الجديدة ، الخاصة بالطيران التجاري .

إمكانيات الطيار التجاري :

COMMERCIAL PILOT PRIVILEGE

يسمح للطيار التجاري أن يحمل ركاباً مقابل أجر يُدفع له أو

أن يعمل في شركة تدفع له راتباً شهرياً ، انظر إلى رخصة الطيران التجاري في شكل رقم (٧) .

شكل رقم ٧

رخصة الطيران التجاري

I. UNITED STATES OF AMERICA XI.
Department of Transportation - FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION
THIS CERTIFIES IV. IHSAN ABDALAZIZ GUTUB
THAT V. PO BOX 6085
999795139 MAKKAH SAUDI ARABIA

DATE OF BIRTH	HEIGHT	WEIGHT	HAIR	EYES	SEX	NATIONALITY IV.
07-01-64	67	166	BLACK	BROWN	M	SAU ARAB

IX. HAS BEEN FOUND TO BE PROPERLY QUALIFIED TO EXERCISE THE PRIVILEGES OF
II. COMMERCIAL PILOT III. CERT. NO. 2399210
RATINGS AND LIMITATIONS
XII. AIRPLANE MUTLIENGINE LAND
INSTRUMENT AIRPLANE
PRIVATE PRIVILEGES
XIII. AIRPLANE SINGLE ENGINE LAND

VII. SIGNATURE OF HOLDER X. ADMINISTRATOR
X. DATE OF ISSUE: 10-11-88 VIII.
AC Form 8060-2 (8/87) Supersedes previous edition

نقاط إضافية :

REMARKS

- بإمكان الطيار أن يجمع عدداً وافراً من ساعات الطيران التي تؤهله لكي يتقدم لاختبار الطيران التجاري والطيران الآلي في وقت واحد ، أو يقدم أحدهما على الآخر حسب الساعات المطلوبة .
- إذا حصل الطيار على رخصة الطيران التجاري دون رخصة الطيران الآلي فيمكنه أن يحمل ركاباً مقابل أجر يُدفع له ، أو أن يعمل في شركة تدفع له راتباً شهرياً ، ولكن لمسافة لا تتعدى (٥٠ ميلاً بحرياً[١] = ٩٢,٦ كيلو متر) شريطة أن لا يكون ذلك أثناء الليل .
- إن جميع الرخص السابقة يمكن أن تُجرى اختباراتها في أي طائرة بشرط أن يتم التدريب في الطائرة ذاتها ، ولا شك فإن الطائرة التي يُجرى فيها التدريب والاختبار يُسَجَّل نوعها في كتاب الطالب .

(١) الميل البحري (NAUTICAL MILE = ١٨٥٢ متر) .

- إذا لم يجتاز الطالب أحد الاختبارات يعطى فرصة أخرى في أقرب وقت ممكن، وإذا لم يجتاز المحاولة في المرة الثانية فلا يحق له الاختبار إلا بعد مرور شهر من موعد الاختبار الثاني .
- إذا انتهى تاريخ الكشف الطبي فلا يحق لأي طالب أن يدخل أي اختبار إلا بعد عمل كشف آخر واجتيازه .
- إذا أراد أي طيار أن يقود طائرة أخرى تختلف في حجمها أو محركاتها فيجب أن يتدرّب مع أحد المدرِّبين على تلك الطائرة، ومن ثَمَّ يُعطى السماح له من منظمة الطيران (FAA) بقيادتها بعد اجتياز الاختبارات الخاصة بها .
- عند حصول الطيار على الرخصة التجارية ورخصة الطيران الآلي يمكنه أن يتقدّم بطلب رخصة تدريب وتدريس ، ويعطى الأحقّية بعد اجتياز الاختبار الخاص بذلك بالقيام بالتدريس والتدريب .
- عندما يحصل الطيار على (١٥٠٠) ساعة طيران يصبح مؤهَّلاً لأن يختبر في رخصة يرمز لها :

A. T. P.

اختصاراً لـ :

AIRLINE TRANSPORTATION PILOT

(طيار خطوط المواصلات الجوية)

- بعض الحركات الجوية التي يطلبها المختبر أثناء الاختبار العملي .

١ ـ في الرخصة الأولى
(PRIVATE PILOT)

يعمل الطالب حرف (S) بالطائرة (S-TURN ACROSS A ROAD) ، حيث يختار الطالب طريقاً مستقيماً كما هو موضح في الشكل رقم (٨) ويبدأ بعمل لفّات بالطائرة بعرض الطريق على

شكل الحرف الإنجليزي (S) ويجب على الطالب أن يراعى الجهة التي تأتي منها الريح حتى لا تخرجه عن مساره وأن يكون ارتفاع الطائرة ثابتاً مع كل اللفات .

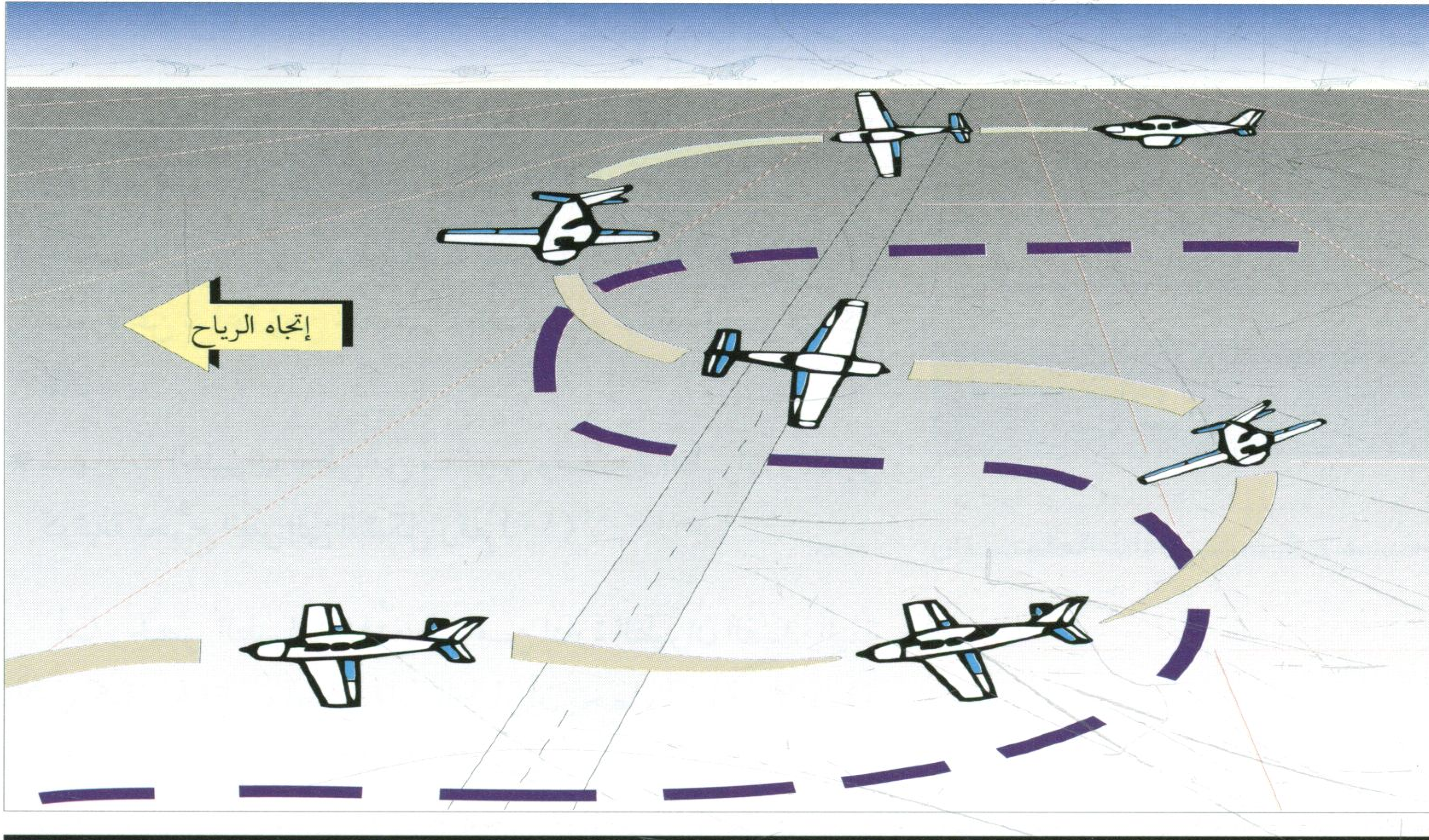
٢ ـ في الرخصة التجارية
(COMMERCIAL PILOT)

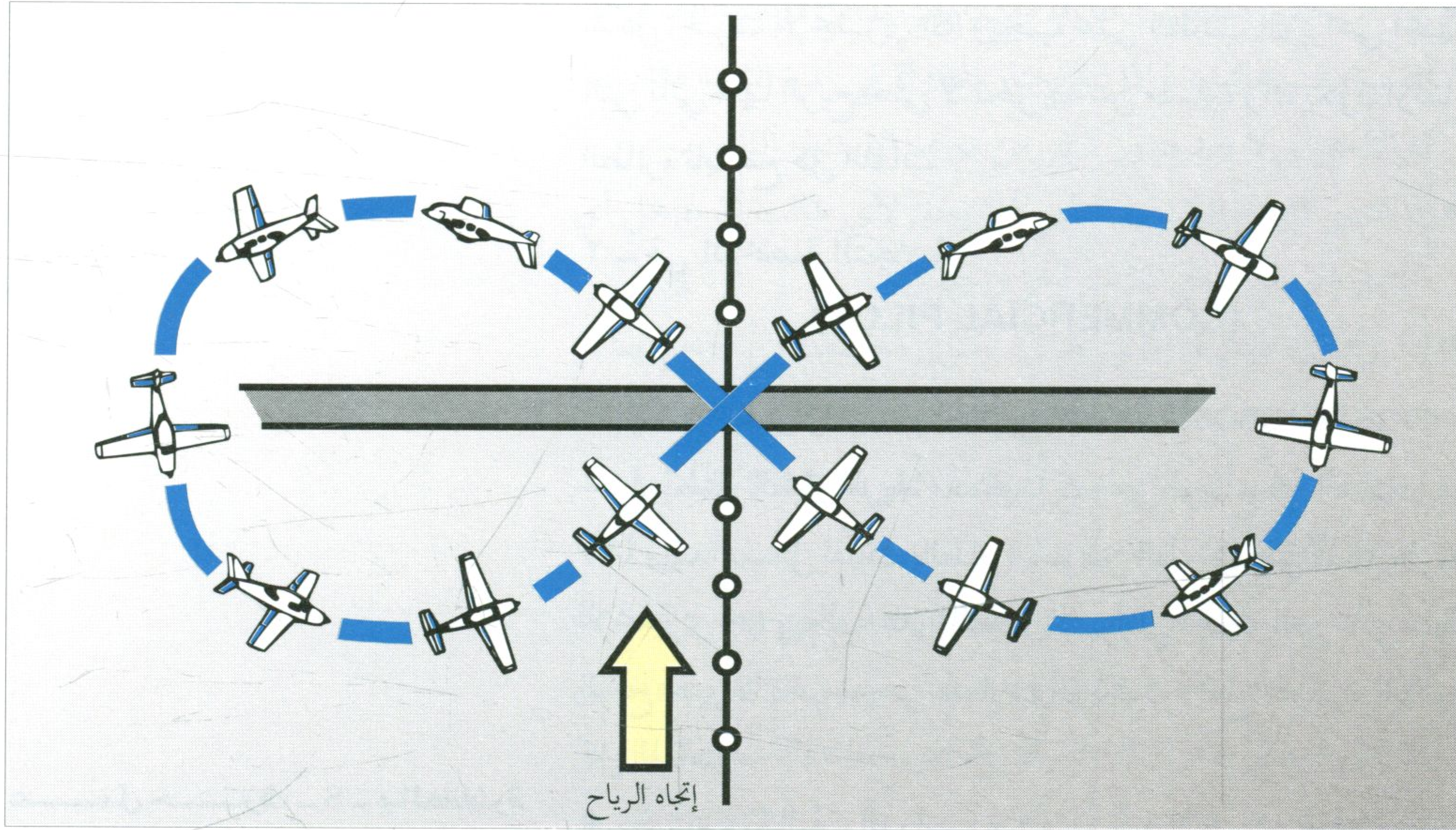
يعمل الطيار رقم (8) بالطائرة (EIGHTS ACROSS A ROAD) ، حيث يختار الطيار طريقاً مستقيماً كما هو موضح في الشكل رقم (٩) ويبدأ بعمل لفّات بالطائرة بعرض الطريق على شكل الرقم الإنجليزي (8) ويجب على الطيار أن يراعي الجهة التي تأتي منها الريح حتى لا تخرجه عن مساره وأن يكون ارتفاع الطائرة ثابتاً مع كل اللفات .

● تختلف تكاليف الدراسة من مدرسة لأخرى ، وهي عادة تحسب على ساعات الطيران ، فبعض المدارس تحسب الساعة بـ (٤٠) دولاراً في الطائرة (CESSNA 152) إذا كانت الساعة من

عمل حرف ـ S ـ بالطائرة

شكل رقم ٨





شكل رقم ٩

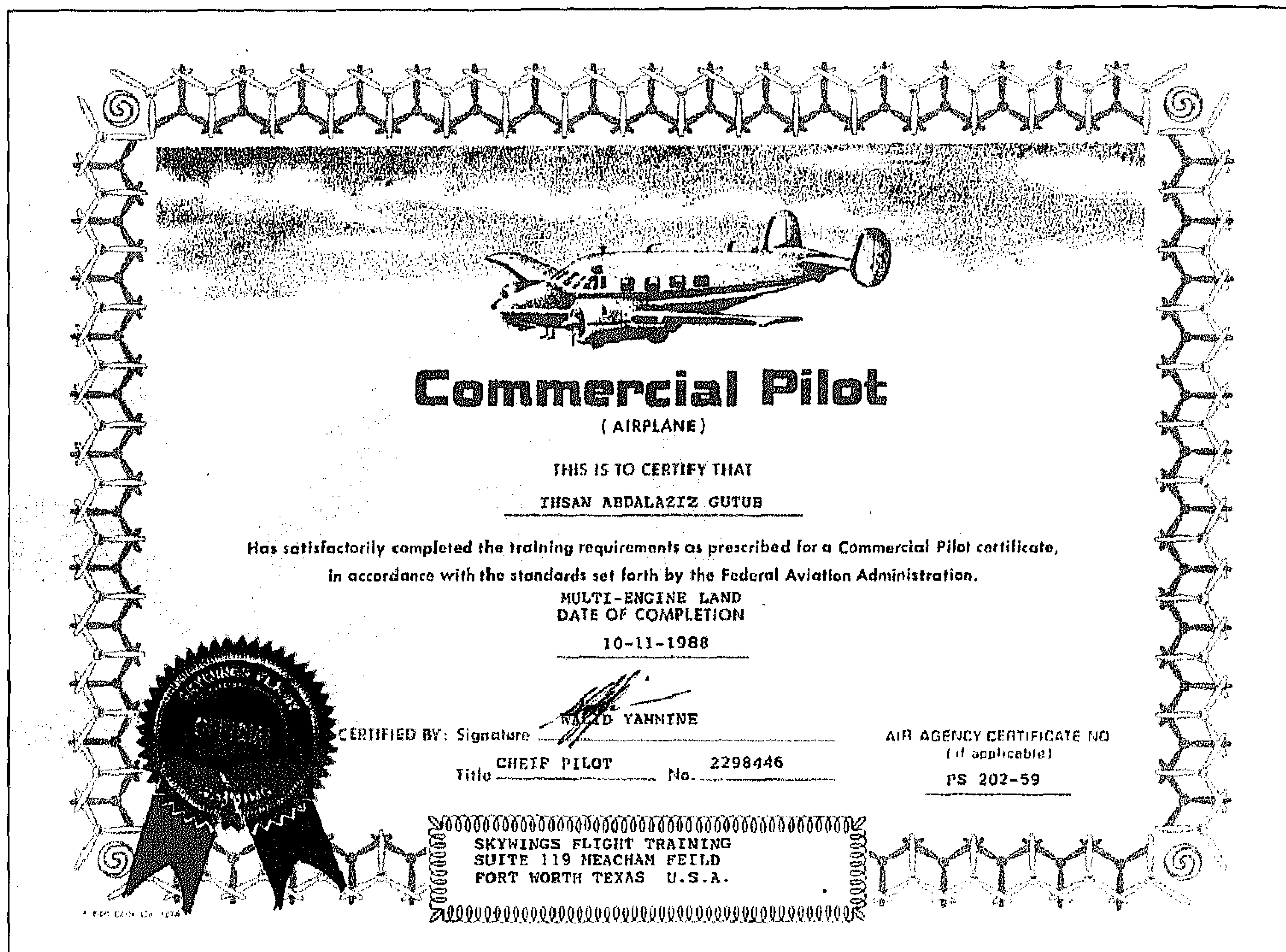
عــــــمـل رقـم ـ 8 ـ بـالـطـائـرة

غير مدرِّب ، أما إذا كانت مع مدرِّب فتكون (٥٠) دولاراً ، وتُحسب ساعة الطيران في الطائرة (CESSNA 172) بـ : (٥٠) دولاراً إذا كان منفرداً و(٦٠) دولاراً إذا كان مع المدرِّب ، أما ساعة الطيران في الطائرات ذات المحركين مثل (310) تكون بـ : (١٢٠) دولاراً للمنفرد و(١٤٠) دولاراً لمن كان مع المدرِّب ، وإن هذه الأسعار غير ثابتة .

- تحسب ساعة الطيران من وقت تشغيل محرك الطائرة (وهي عبارة عن ساعة زمن حقيقية) باستخدام عداد خاص في كل طائرة .
- شهادات الطيران تعطى من مدارس ومعاهد الطيران وتعتبر كوثيقة تخرُّج انظر إلى الشكل رقم (١٠) .

أما رخص الطيران[١] فتُعطى من إدارة الطيران الفيدرالية الأمريكية ـ FAA ـ ويجب على الطيار أن يحملها معه بالإضافة إلى الكشف الطبي عند القيام برحلة جوية .

١ - أنظر إلى رخص الطيران في صفحة رقم (٤٩)



Commercial Pilot

(AIRPLANE)

THIS IS TO CERTIFY THAT

IHSAN ABDALAZIZ GUTUB

Has satisfactorily completed the training requirements as prescribed for a Commercial Pilot certificate, in accordance with the standards set forth by the Federal Aviation Administration.

MULTI-ENGINE LAND

DATE OF COMPLETION

10-11-1988

CERTIFIED BY: Signature YAHNINE

Title CHEIF PILOT No. 2298446

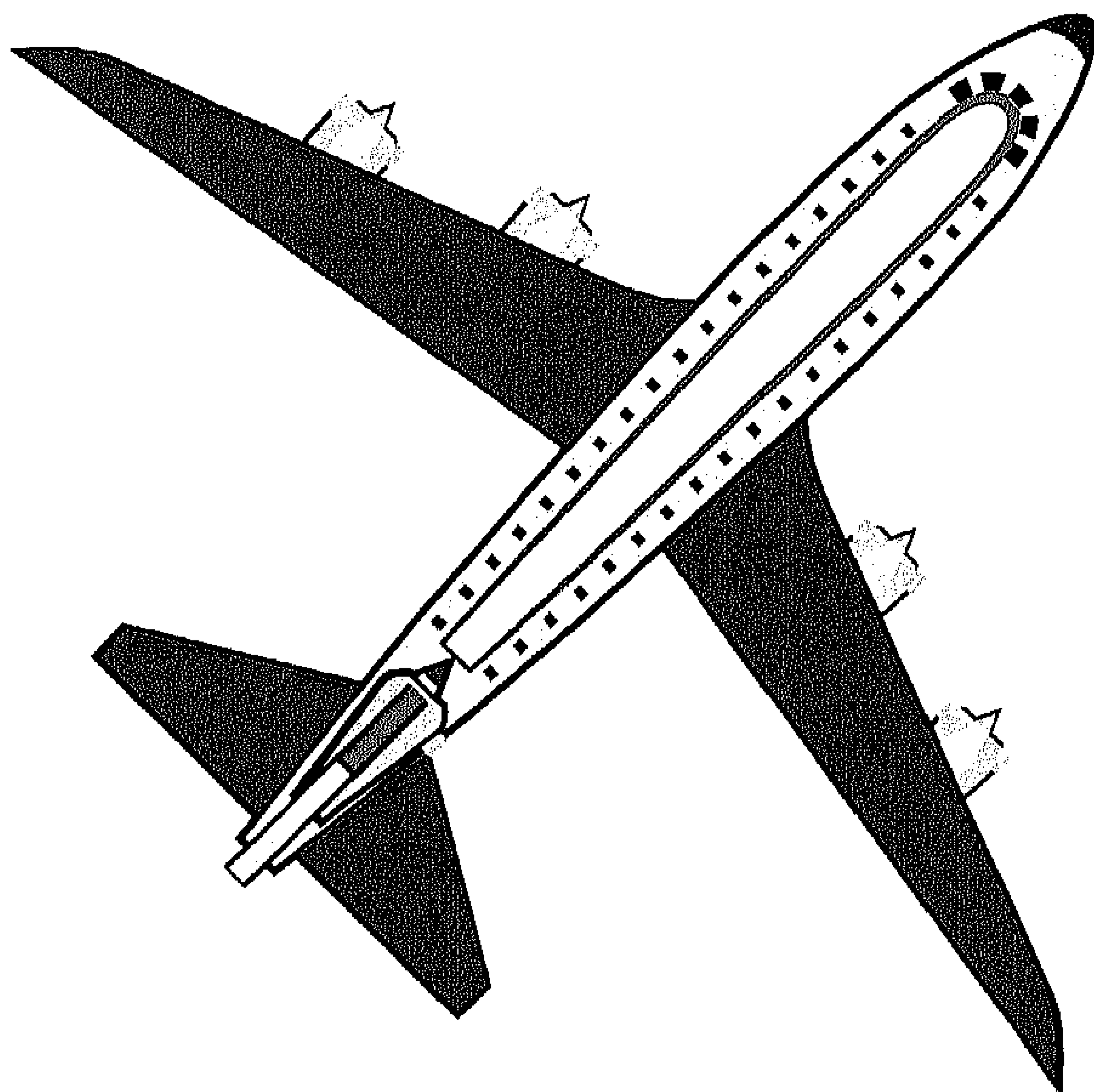
AIR AGENCY CERTIFICATE NO (if applicable)

PS 202-59

SKYWINGS FLIGHT TRAINING
SUITE 119 MEACHAM FEILD
FORT WORTH TEXAS U.S.A.

شكل رقم ١٠

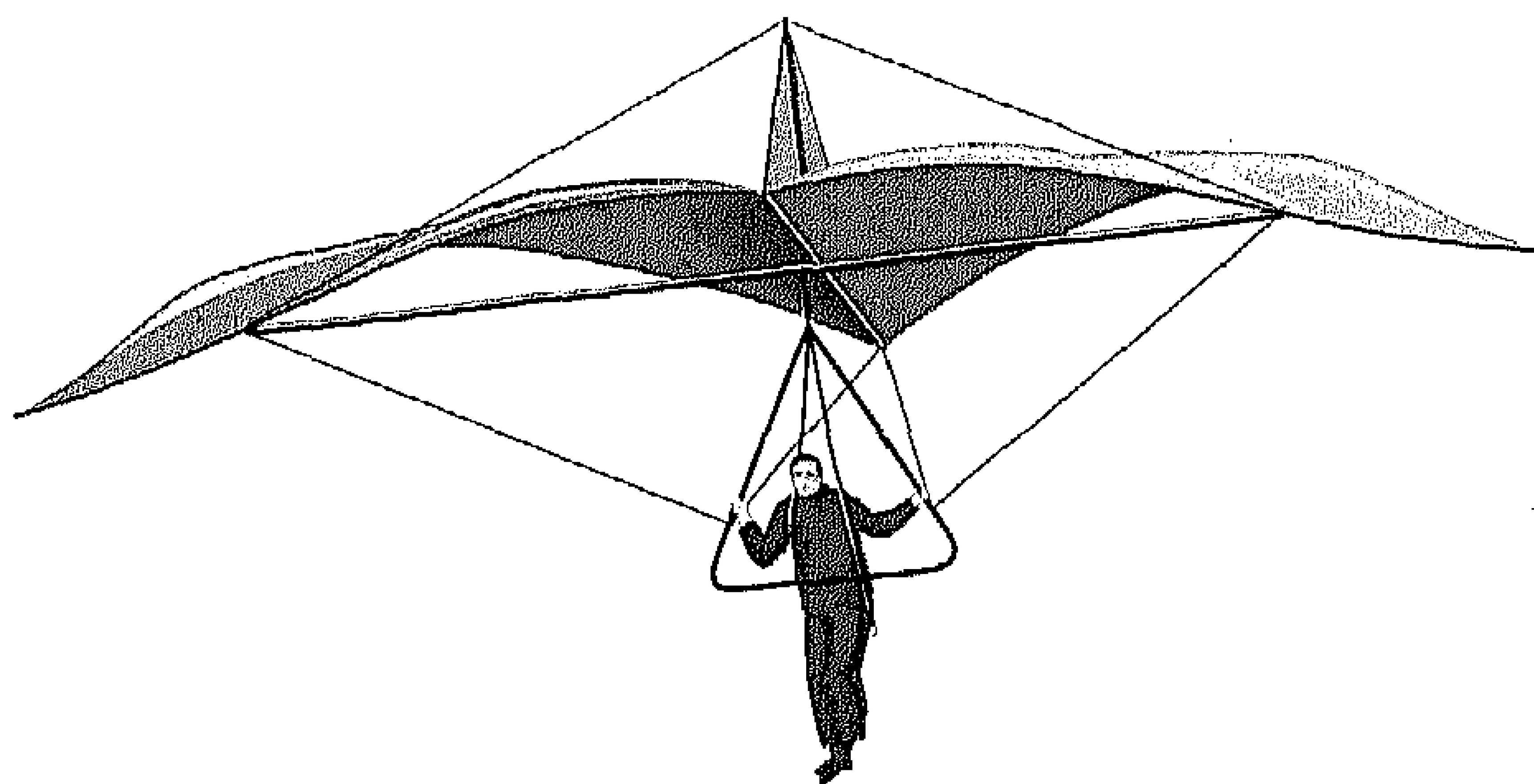
إحـــدى شـــهـــادات الطيـــران



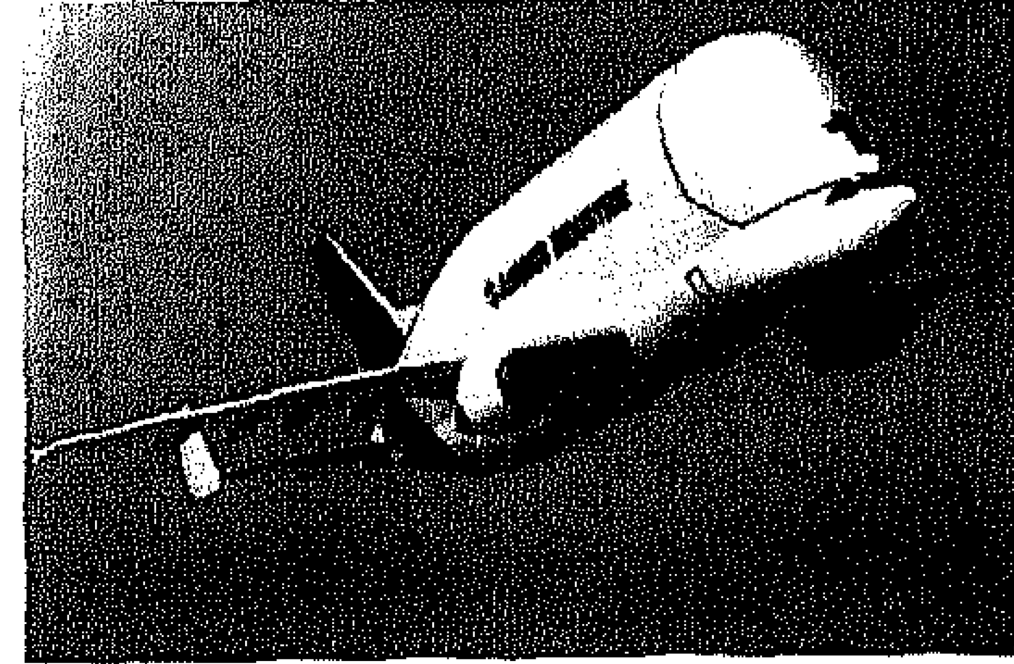
الباب الثاني
CHAPTER II

الفصل الثاني
SECTION II

كيف تطير الطائرة ؟
HOW DOES AEROPLANE FLY ?



كيف تطير الطائرة ؟ HOW DOES AEROPLANE FLY ?



عندما يفكر الإنسان في هذه الأجسام الحديدية الضخمة التي يصل وزن بعضها إلى (٤٠٠) طن أو أكثر وهي محمولة في الهواء يصل إلى مرحلة ذهول ، ولكن مع تحليل عملية الطيران يتأقلم فكر الإنسان مع هذه الأجسام الطائرة وكيفية طيرانها .

الإيروديناميكية :

AERODYNAMICS

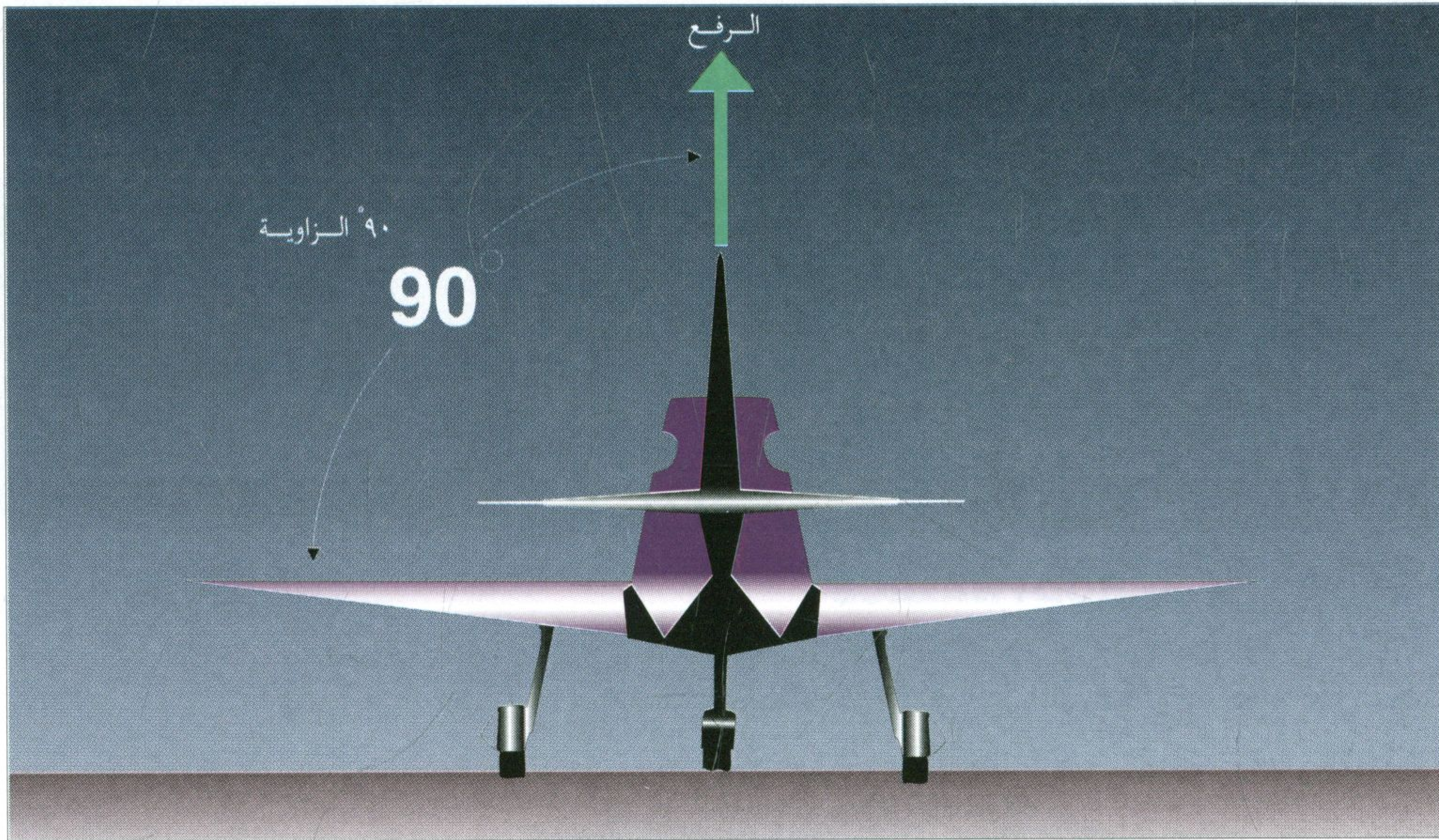
تُعرّف الإيروديناميكية (الديناميكا الهوائية) بأنها العلم الذي يبحث في حركة الهواء وفي القوى المؤثّرة في الأجسام المتحركة عبر الهواء .

تحرك الطائرة للأعلى :

LIFT

إن تحرُّك الطائرة للأعلى (الرفع) عبارة عن قوة ناتجة عن اندفاع الأجنحة خلال الهواء ، ويكون اتجاه هذه القوة للأعلى بعد أن تعمل عامودياً مع الهواء ومع مساحة الأجنحة (المسافة بين أقصى جناح الطائرة الأيمن وأقصى جناحها الأيسر) ، انظر إلى الأشكال رقم (١١) ، (١٢) .

فعند اصطدام الهواء بالجناح يتفكّك الهواء إلى جزئين علوي وسفلي ويجب أن يتقابل جزء الهواء المتفكك العلوي مع جزء الهواء المتفكك السفلي ، ولكن وجود الانحناء في أعلى مقدمة سطح الجناح يؤدي إلى تطويل المسافة على جزء الهواء المتفكك العلوي ، لذلك فإنه يزيد من سرعته بسبب النقص الحاصل في ضغط الهواء حتى يلاقي جزء الهواء المتفكك السفلي الذي تكون سرعته أقل بسبب الضغط المرتفع الناتج عن عدم وجود أي انحناء في طريق سيره ، انظر إلى الشكل رقم (١٣) .



ومن التحليل السابق نلاحظ أن القدر الأكبر من الرفع يتمُّ عن طريق أجزاء الهواء المارّة على السطح العلوي للجناح والتي يُرمز لها بعلامة (–) لمشابهتها بعملية الشفط أو الامتصاص ، بينما يتولّد القدر الباقي من الرفع على السطح السفلي من الجناح نتيجة لارتطام الهواء به عند مرور أجزاء الهواء السفلي والتي يرمز لها بعلامة (+) لمشابهتها بعملية الدفع ـ انظر إلى الشكل رقم (١٤) .

شكل رقم ١١

(الرفع)

الرفع يكون عامودياً على مساحة الأجنحة ومع الهواء المحدث من اندفاع الأجنحة خلال الهواء

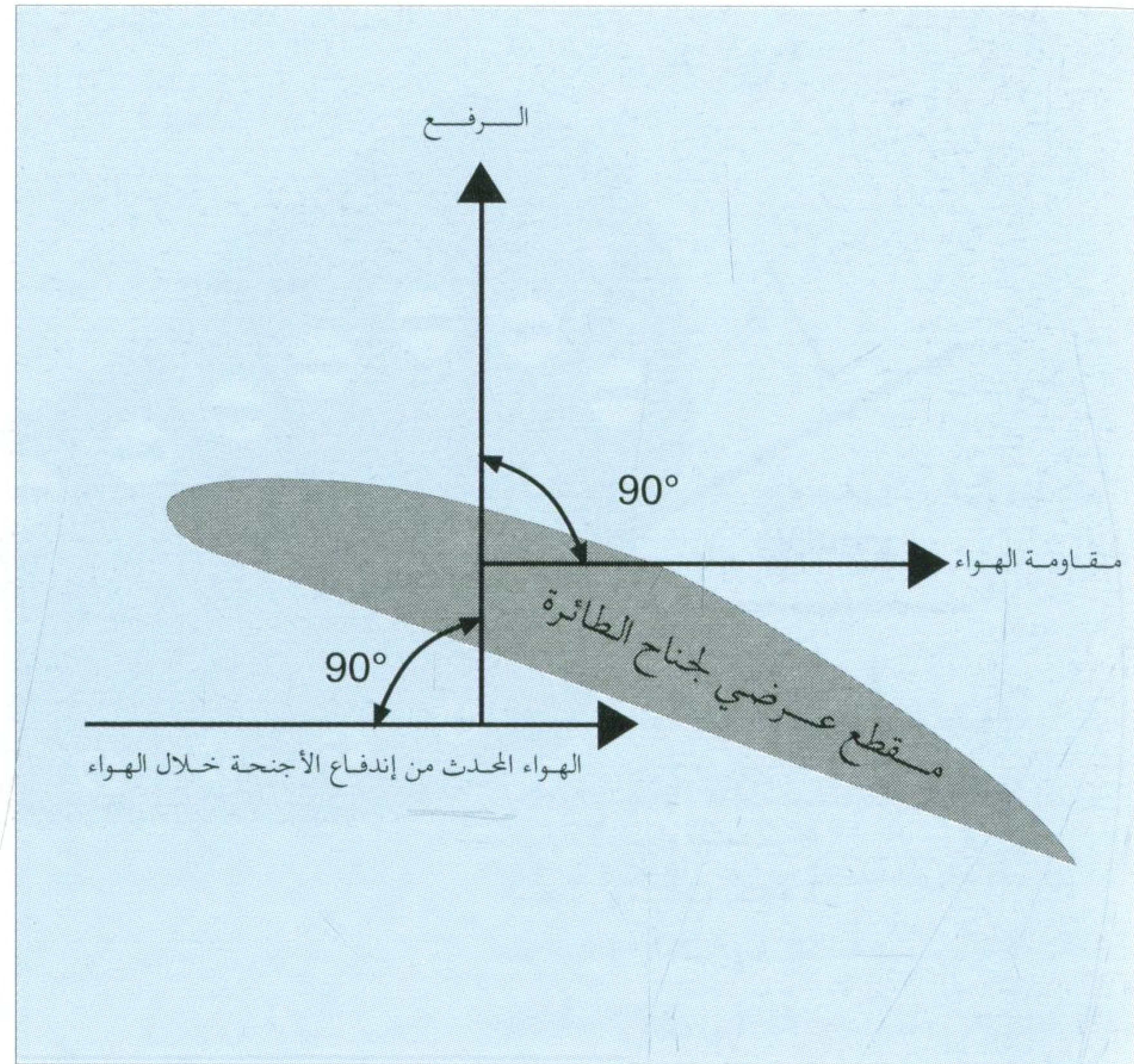
العوامل المؤثّرة على الرفع :

FACTORS AFFECTING LIFT

١ ـ تصميم الجناح :

WING DESIGN

إن لشكل الجناح أهمية كبرى في زيادة الرفع ، وكلما زادت مساحة الأجنحة زاد الرفع .



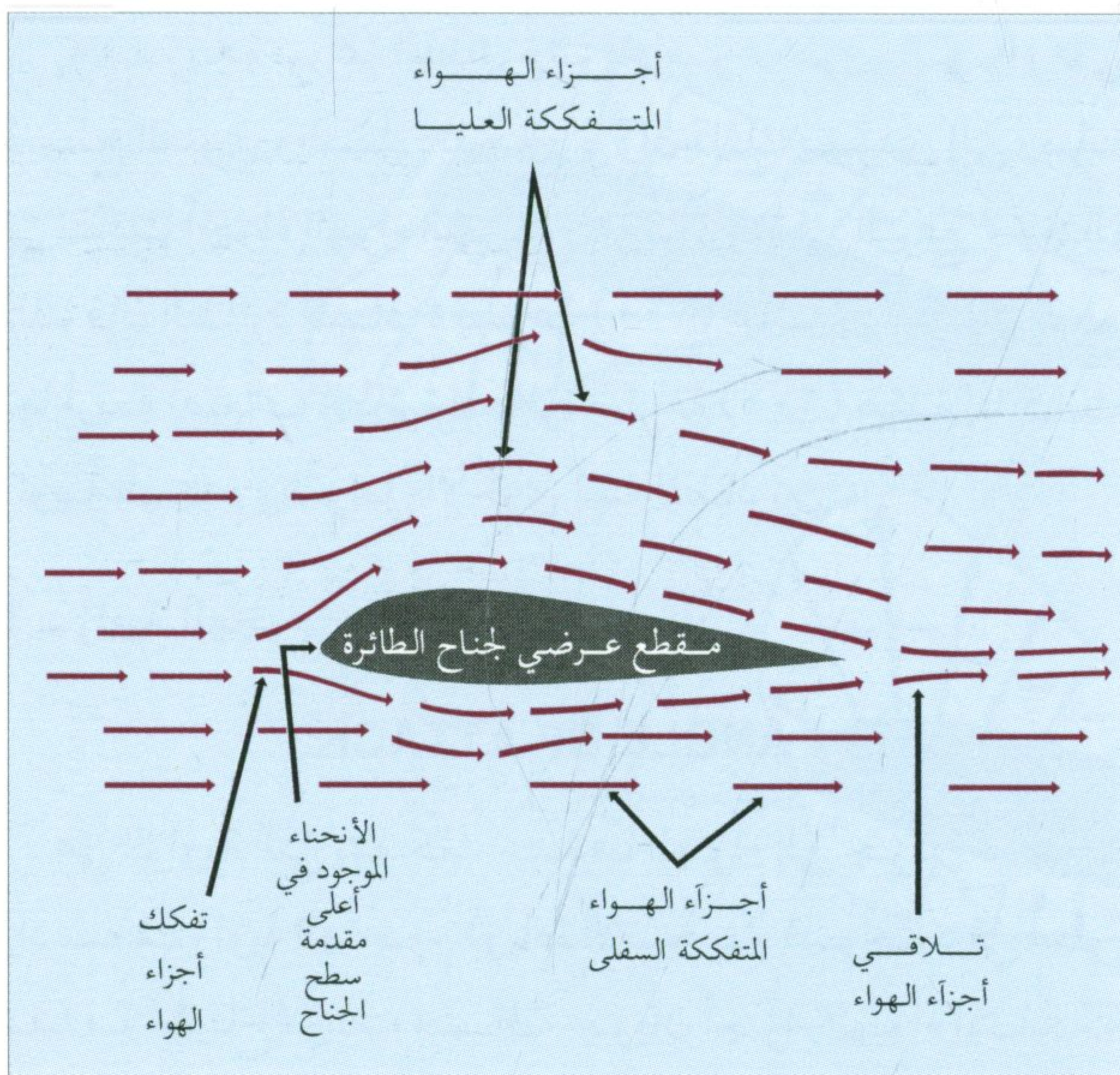
(إتجاه القوة للأعلى)

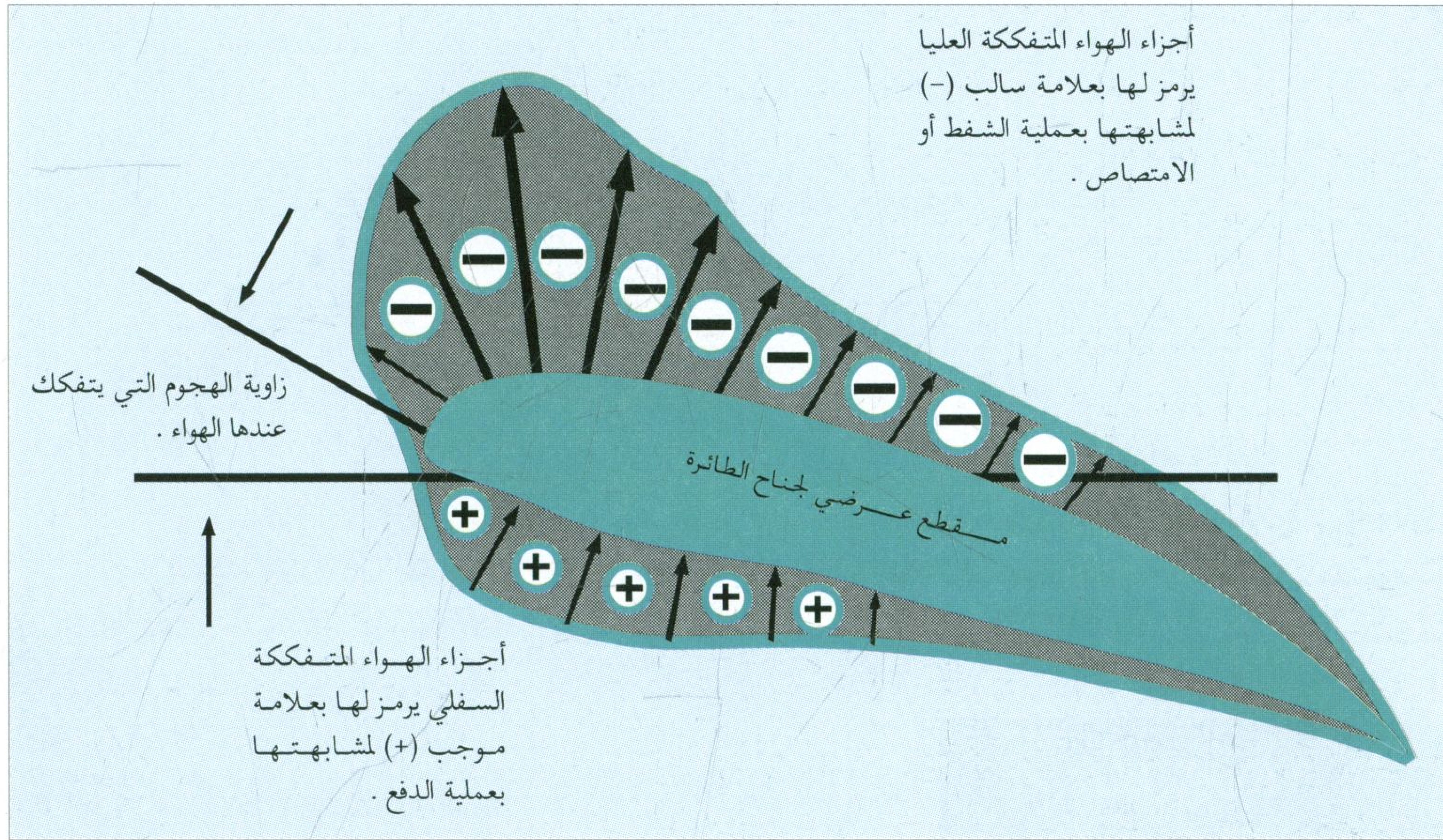
توضيح اتجاه القوة للأعلى بعد أن تعمل عاموديا مع الهواء ومع مساحة الأجنحة

شكل رقم ١٢

شكل رقم ١٣

أجزاء الهواء المتفككة





شكل رقم ١٤

رموز أجزاء الهواء

٢ ـ السرعة :

AIR SPEED

عند زيادة سرعة الطائرة تزداد سرعة مرور الهواء على السطح العلوي والسفلي للجناح ، وإن ذلك يؤدي إلى زيادة في تفكك أجزاء الهواء التي ينتج عنها زيادة في الرفع ، ومثال ذلك فإن الطائرة المسافرة بسرعة (٢٠٠) عقدة[1] يكون الرفع لها أربعة أضعاف الطائرة المسافرة بسرعة (١٠٠) عقدة إذا كانت زاوية الهجوم والعوامل الأخرى ثابتة للطائرتين .

٣ ـ زاوية الهجوم :

ANGLE OF ATTACK

هي الزاوية التي يتفكّك عندها الهواء إلى جزئين ، كلما زاد سمك زاوية الهجوم (زيادة الانحناء الموجود في أعلى مقدمة الجناح) زادت مسافة جريان أجزاء الهواء المتفككة

(١) العقدة = ١,٨٥٢٠ كيلو متر

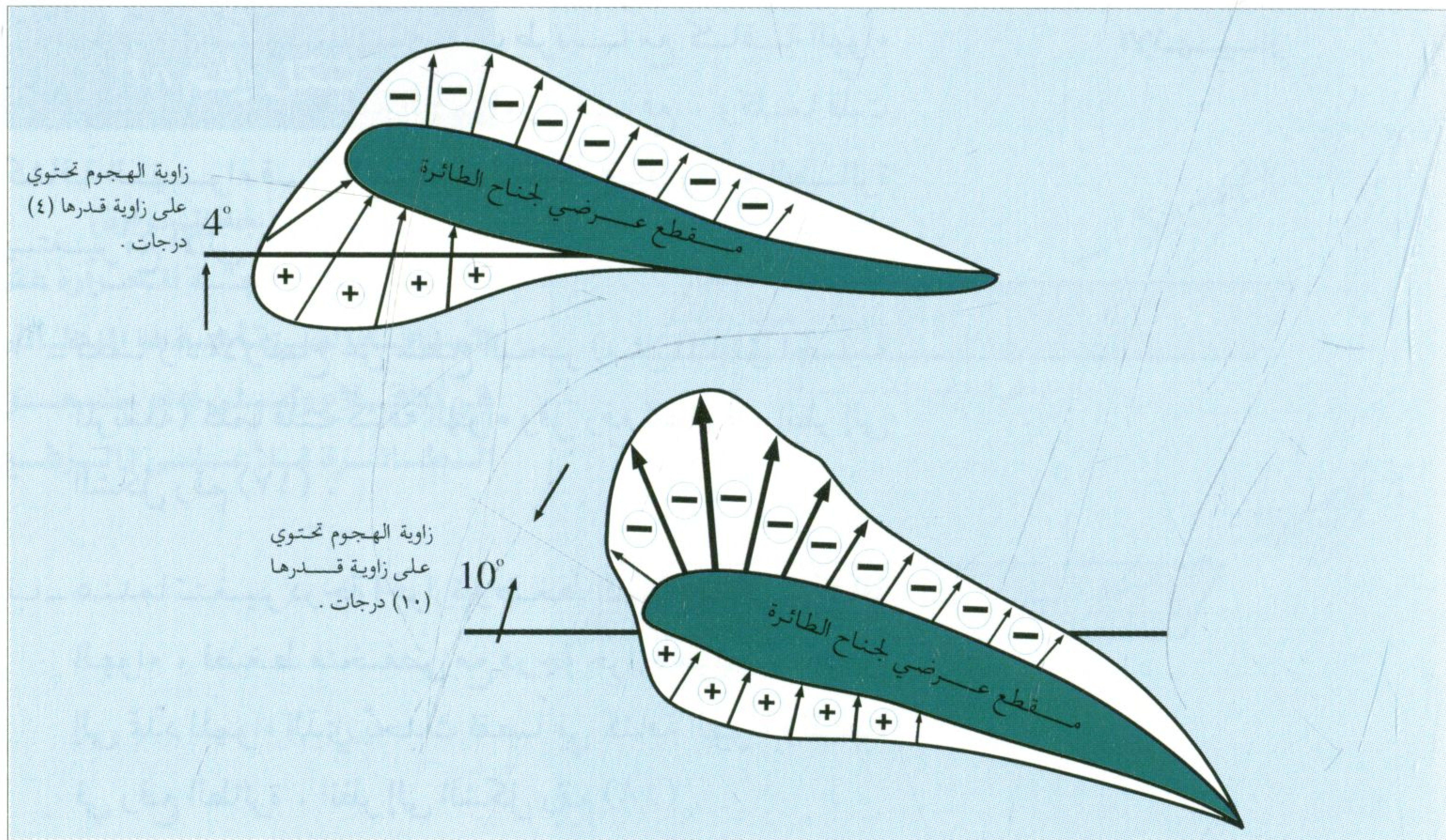
العلوية ، وبذلك تزيد أجزاء الهواء المتفككة العلوية من سرعتها ويزيد فارق الضغط الذي يزيد من الرفع . ويتحكم الطيار في زاوية الهجوم ، حيث إنه كلما أراد أن يزيد من رفع الطائرة زاد زاوية الهجوم كما هو موضح في الشكل رقم (١٥) .

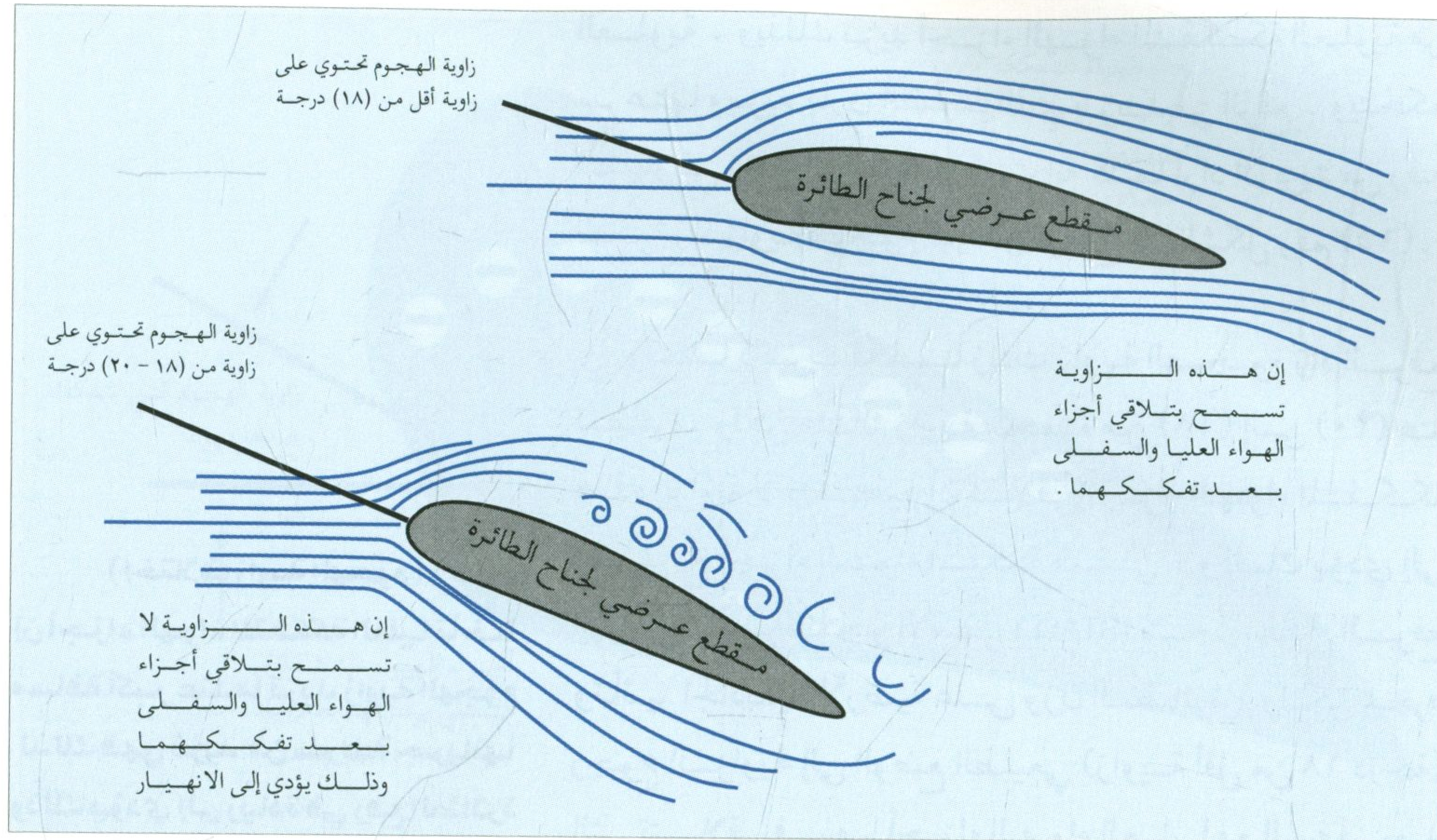
وكما ذكرت فكلما زادت زاوية الهجوم زاد الرفع للطائرة ، ولكن هناك زاوية محددة من (١٨°) إلى (٢٠°) عند هذه الزاوية لا تستطيع أن تتلاقى أجزاء الهواء المتفككة العليا مع أجزاء الهواء المتفككة السفلى ، وذلك يؤدي إلى انهيار الطائرة نحو الأسفل (STALL) نتيجة انعدام الرفع وتأثير الجاذبية الأرضية على وزن الطائرة ، ولكن بمجرد رجوع الزاوية إلى الوضع الطبيعي (زاوية أقل من ١٨ درجة) التي تتلاقى فيها أجزاء الهواء العليا مع السفلى بعد تفككهما ترجع الطائرة إلى حالتها الطبيعية من الطيران بعد تكوّن الرفع ، انظر إلى الشكل رقم (١٦) .

(إختلاف زاوية الهجوم)

إن أجزاء الهواء المتفككة العليا تأخذ مسافة أكبر عندما تزيد زاوية الهجوم لذلك فهي تزيد من سرعة جريانها وذلك يؤدي إلى زيادة في رفع الطائرة

شكل رقم ١٥





شكل رقم ١٦

الإنهيار

٤ ـ كثافة الهواء :

AIR DENSITY

إن رفع الطائرة يتناسب طردياً مع كثافة الهواء ، فكلما زادت كثافة الهواء زاد الرفع ، وكلما قلّت كثافة الهواء قلّ الرفع ، لذلك فإن رفع الطائرة يتغير مع الآتي :

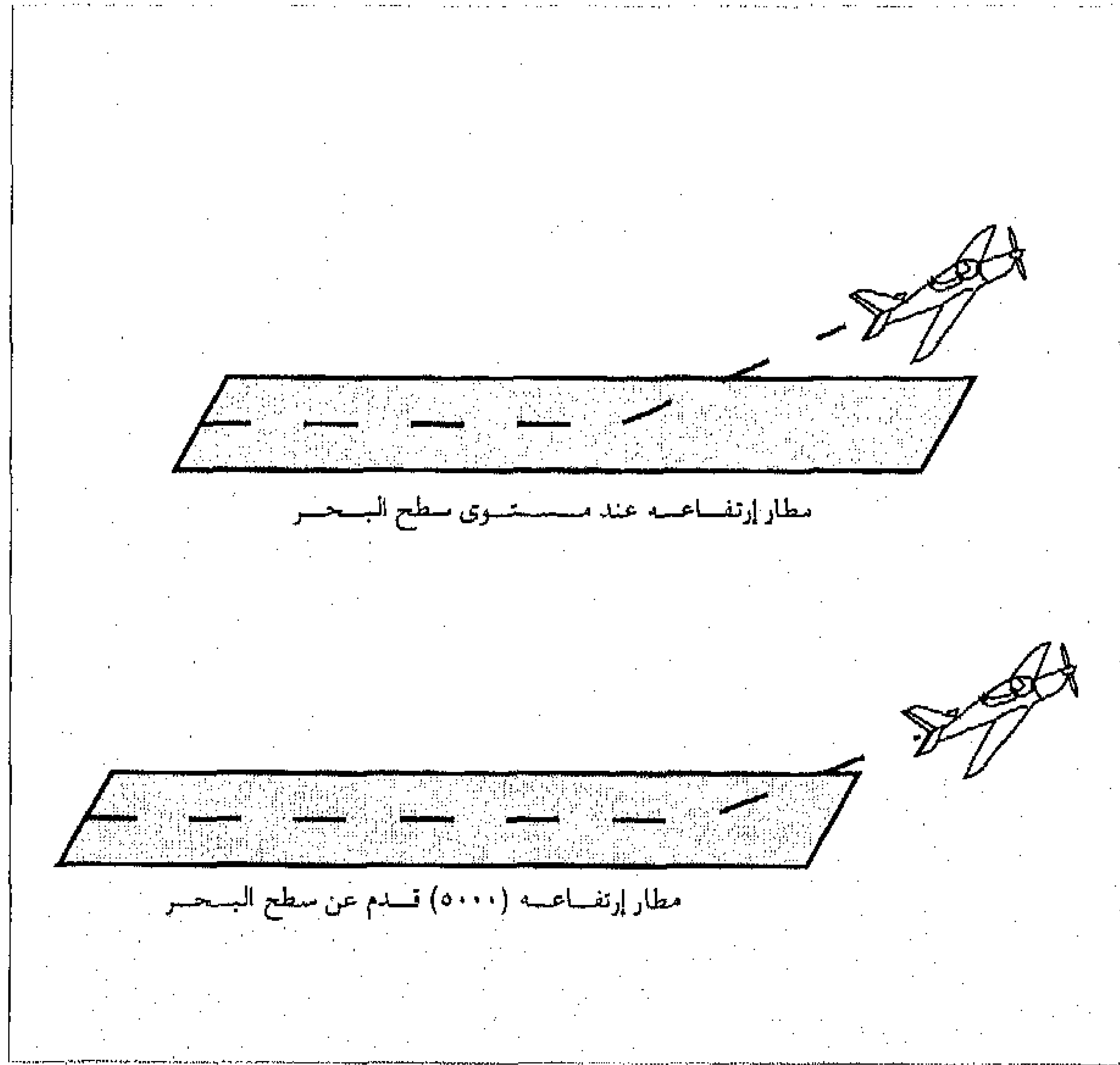
أ ـ كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر (مثل المناطق الجبلية المرتفعة) كلما قلّت كثافة الهواء وقلّ رفع الطائرة ، انظر إلى الشكل رقم (١٧) .

ب ـ عندما تتغير درجة الحرارة وضغط الهواء تتغير كثافة الهواء ، فضغط منخفض مع درجة حرارة مرتفعة يؤدي إلى تمدّد للهواء الذي يُحدث نقصاً في كثافة الهواء ونقصاً في رفع الطائرة ، انظر إلى الشكل رقم (١٨) .

شكل رقم ١٧

(تأثير إرتفاع المطار)

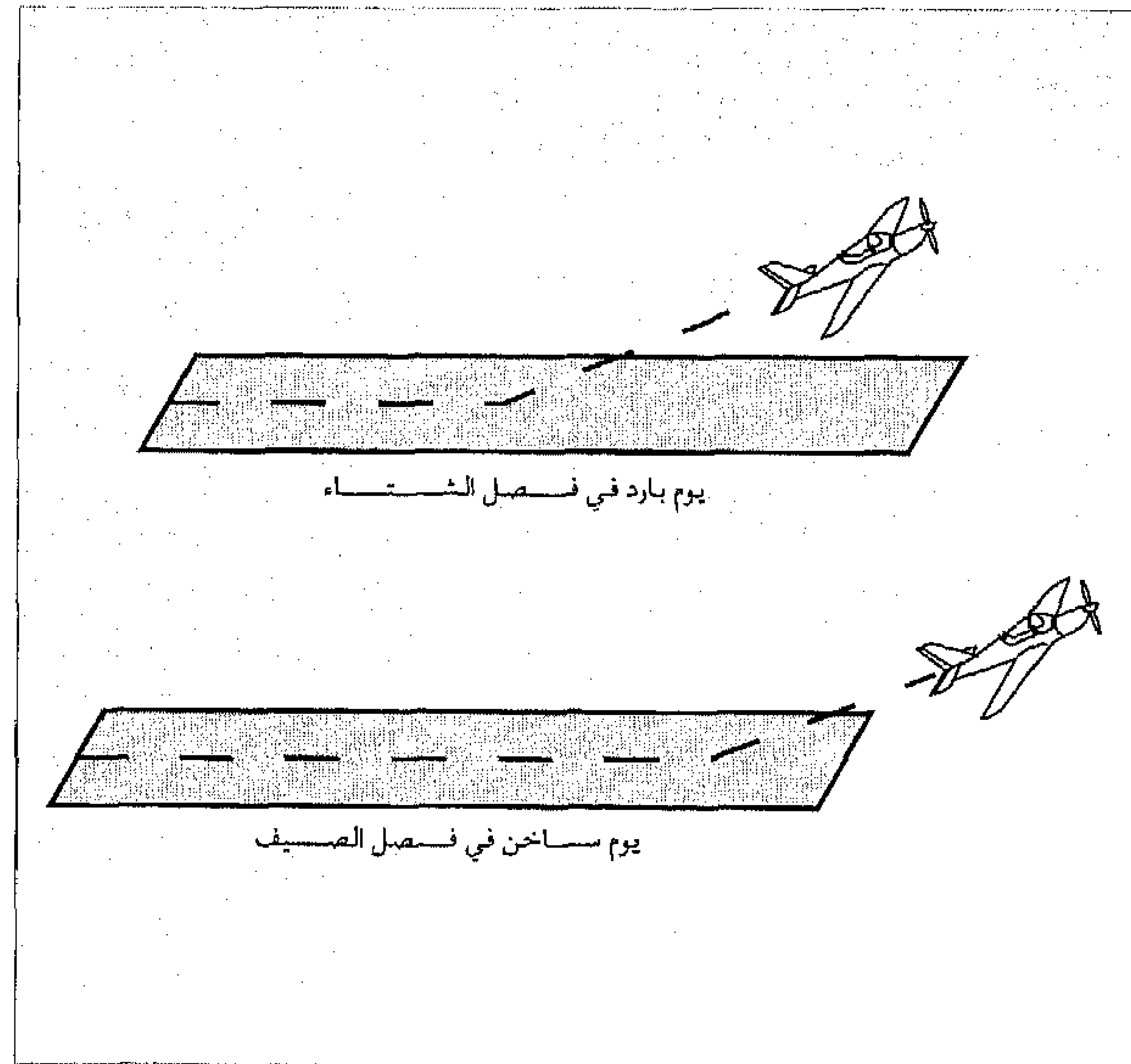
تأثير زيادة ارتفاع المطار على المسافة التي تأخذها الطائرة في الإقلاع وعلى أداء صعود الطائرة للأعلى (الرفع)



شكل رقم ١٨

(تأثير درجة الحرارة)

تأثير زيادة درجة الحرارة على المسافة التي تأخذها الطائرة في الإقلاع وعلى أداء صعود الطائرة للأعلى (الرفع)



جـ ـ إن كمية بخار الماء لها تأثير على كثافة الهواء ، فالرطوبة العالية تؤدي إلى نقص في كثافة الهواء ونقص في رفع الطائرة ، انظر إلى الشكل رقم (١٩) .

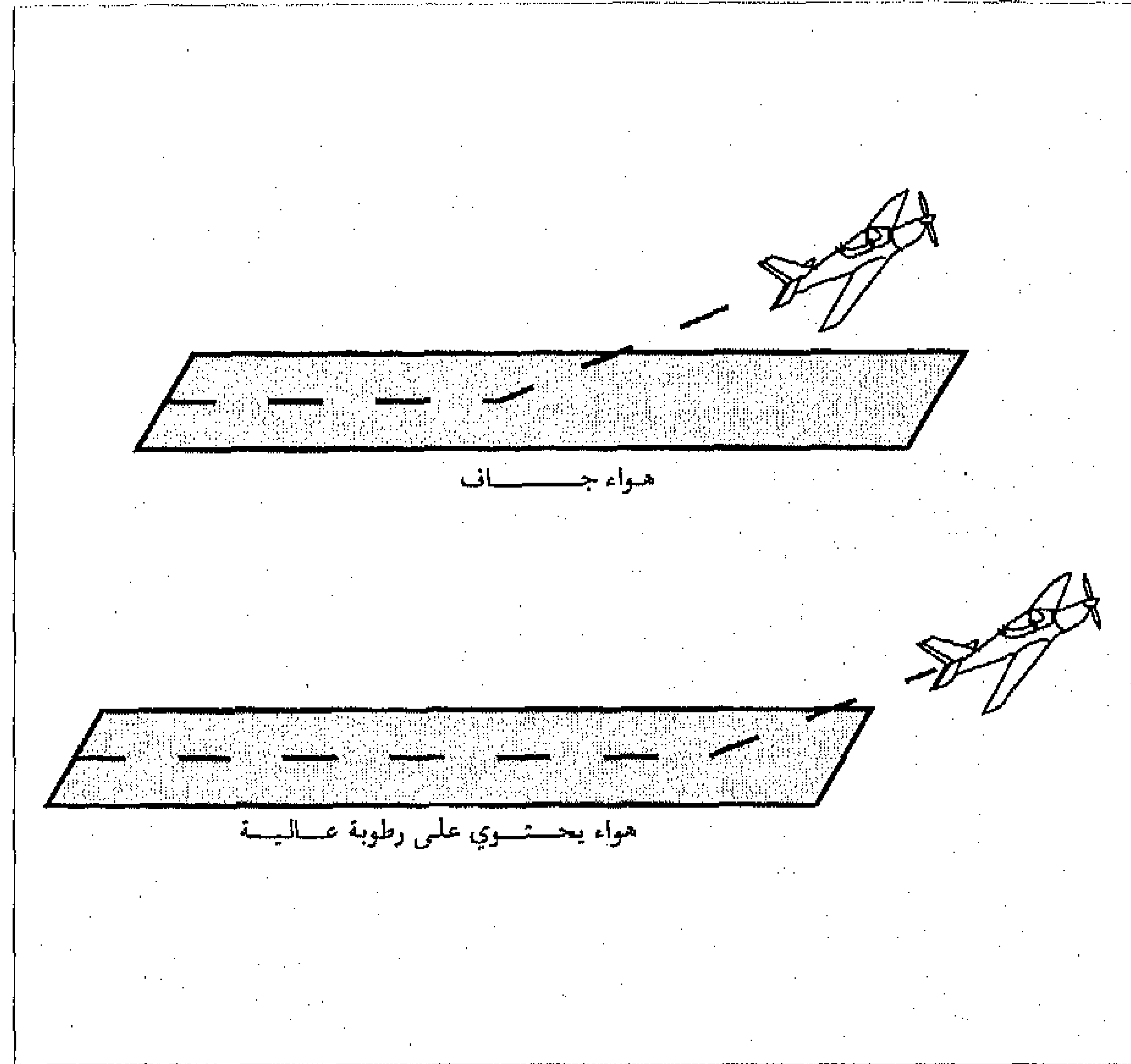
وعلى ضوء ذلك فإن المسافة التي تقطعها الطائرة على مدّرج المطار للإقلاع تختلف حسب الظروف السابقة . انظر إلى الشكل رقم (٢٠) .

إنحراف الطائرة :

TURN

تتلخص فكرة الانحراف أو الدوران (يميناً أو يساراً للطائرة) في دوران الطائرة حول المحور الطولي ، وذلك بوجود جزء متحرك في كل جناح من أجنحة الطائرة يسمى (AILERON) بحيث يقوم الطيار بتحريك عجلة القيادة لليسار فيرتفع الجزء المتحرك للأعلى في الجناح اليسار ويصبح مقاوم للهواء ومن ثم تقل سرعة الجناح الايسر عن سرعة الجناح الايمن لذلك تنحرف الطائرة لليسار وتنطبق نفس الفكرة عند الانحراف للجهة اليمين ، أنظر إلى الشكل رقم (٢١) .

أما الزعنفة الموجودة في مؤخرة الطائرة تتحكم في الدوران حول المحور الرأسي (تتشابه في ذلك مع إنحراف القوارب لليمين واليسار في الماء) فعندما يضغط الطيار بقدمه على دواسة الدفه اليمين الموجودة في أرضية غرفة القيادة فإن ذلك يؤدي إلى تحريك ذيل الطائرة إلى اليسار وتتحرك مقدمة الطائرة لليمين وكذلك عندما يضغط الدفة اليسار فإن ذيل الطائرة يتحرك لليمين ومقدمة الطائرة تتحرك لليسار ، أنظر إلى الشكل رقم (٢٢) .



(تأثير الرطوبة)

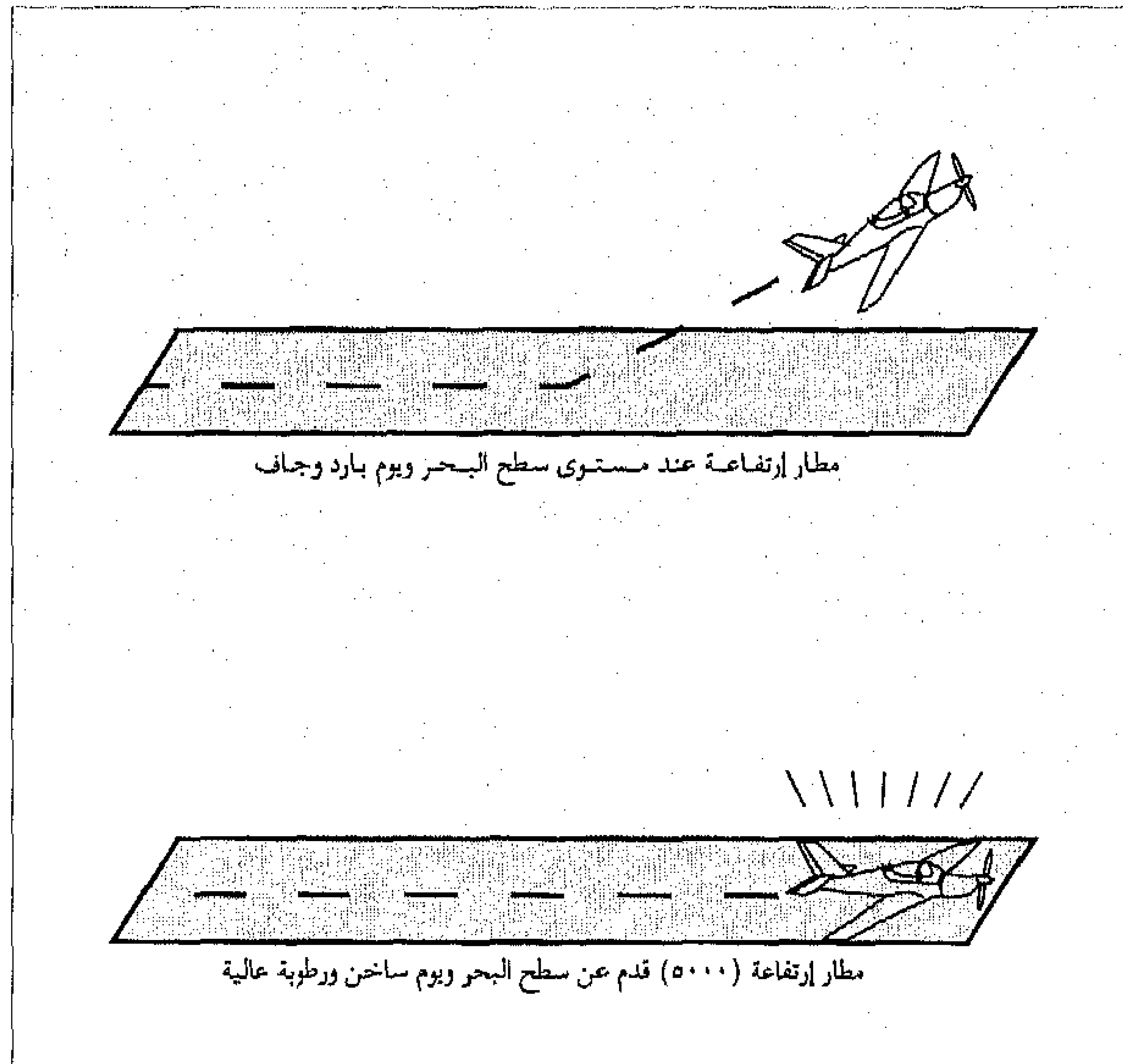
تأثير زيادة الرطوبة على المسافة التي تـأخـــــــــذهـا الـطـائـرة في الإقـلاع وعلى أداء صعـود الطائرة لـــلأعــــلــــى (الـــرفــــع)

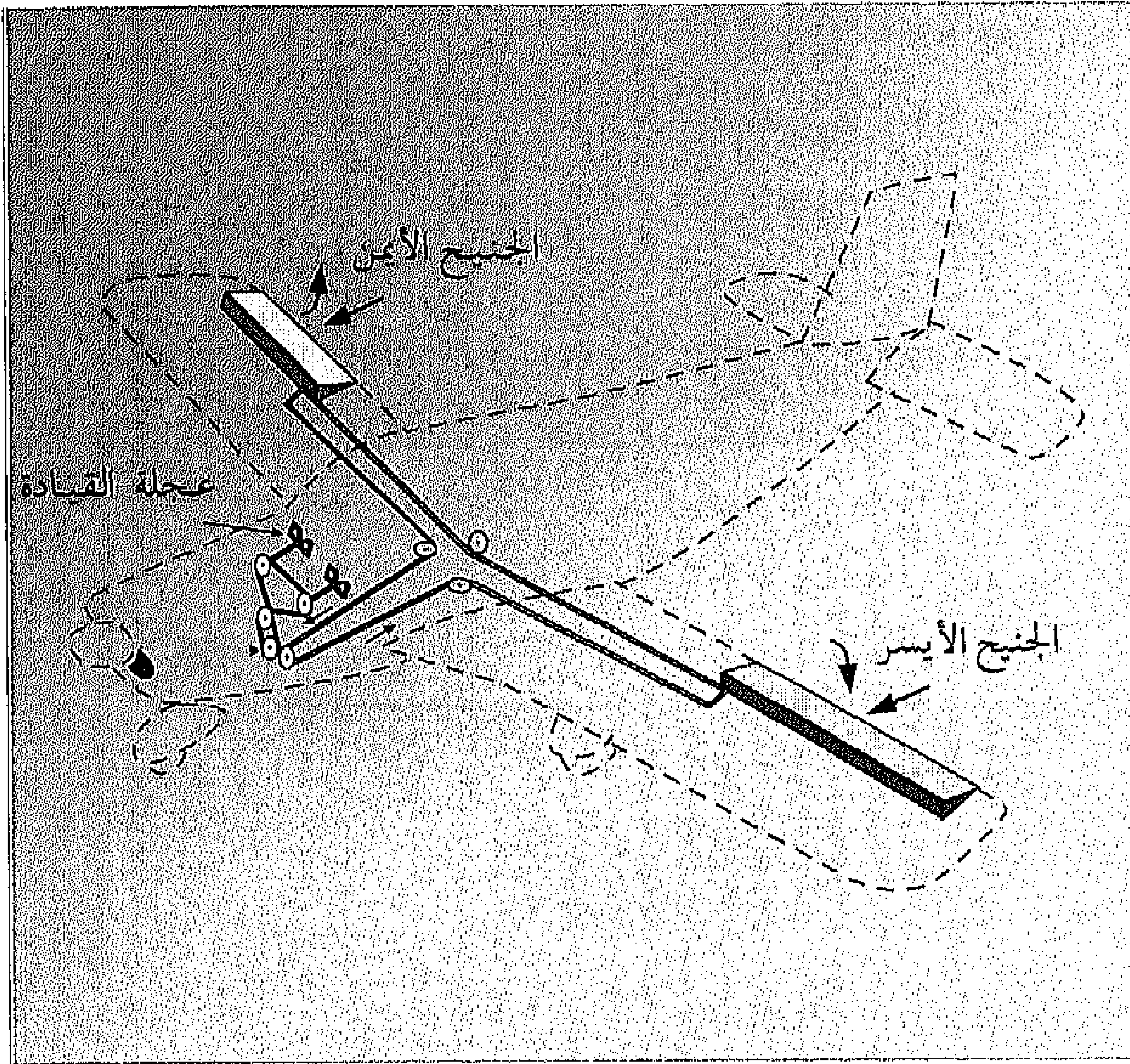
شكل رقم ١٩

شكل رقم ٢٠

(تأثير الارتفاع والحرارة والرطوبة)

تأثيـر زيادة الارتفـاع ودرجـة الحـرارة والـرطوبـة علـى المســـافـــة التـي تأخـذهـا الطائـرة في الإقـلاع وعلـى أداء صـــعـــود الطائـرة للأعلـى (الرفـع)





(الجُنيّح)

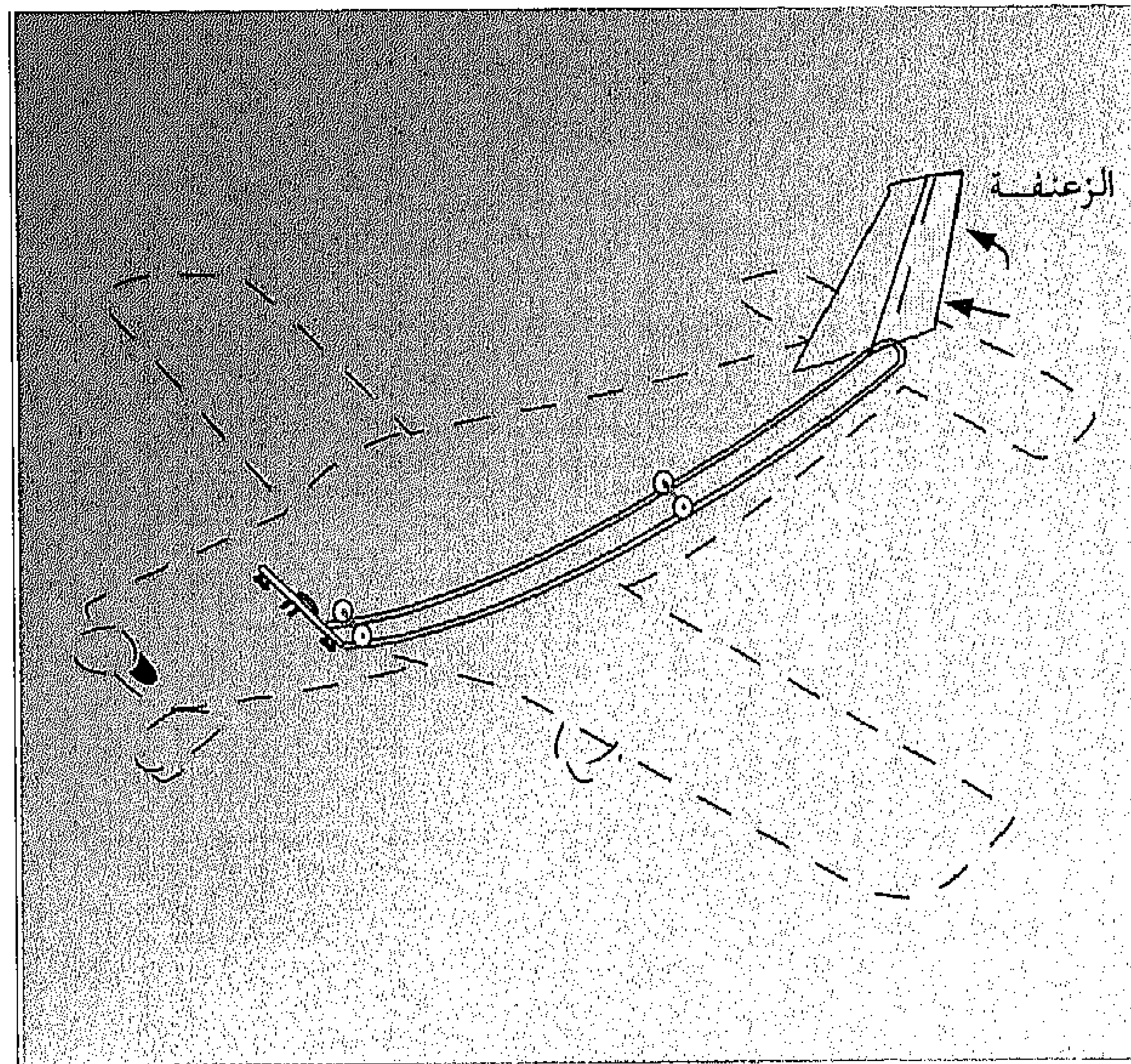
يتحكم الجزء المتحرك في كل جناح في دوران الطائرة حول المحور الطولي

شكل رقم ٢١

شكل رقم ٢٢

(الزعنفة)

تتحكم الزعنفة في الدوران حول المحور الرأسي



الباب الثالث
CHAPTER III

الفصل الأول
SECTION I

تعليمات الطيران
FLYING INSTRUCTIONS



INSTRUCTIONS تعليمات الطيران

لقد وضعت منظمة الطيران العالمية العديد من التعليمات وحرصت على توضيحها وتدريسها حتى تكون نهجاً واضحاً يلتزم به جميع الطيارين ، ووزعتها على عدة نقاط كالآتي :

كتاب تسجيل للطيار :

PILOT LOGBOOK

يجب أن يتوافر كتاب يختصّ بكل طيّار يُسجّل فيه كل أنواع التدريب التي تلقّاها وساعات الطيران التي جمعها ، حتى يكون مرجعاً يؤهله لدخول أي اختبار .

أنواع الطائرات :

TYPES OF AIRPLANES

نظراً لاختلاف أنواع الطائرات من حيث الحجم والسرعة والتجهيز فقد وضعت تعليمات تُلزم كل طيار بأن يتدرَّب ويطَّلع على كل طائرة تستجّد عليه إذا وجد بها اختلاف في سرعتها أو حجمها أو في أجهزتها قبل أن يصبح أحد أعضائها .

ساعات الطيران :

FLYING TIME

تسجَّل ساعات الطيران في الطائرة التي تحتاج إلى قائد واحد فقط للطيار الذي يعتبر القائد لتلك الطائرة حتى ولو وجد أكثر من طيار واحد على متن الطائرة ، أما الطائرة التي تحتاج إلى طيّار ومساعد له فإن ساعات الطيران تسجَّل لكل منهما .

مراجعة عامة :

GENERAL EXPERIENCE

أ ـ يجب أن تُجرى كل عامين (٢٤) شهراً مراجعة لكل طيّار حتى يتحدّد من خلال هذه المراجعة كفاءة الطيار في عمليات الطيران التي يقوم بها ، وتُكتب هذه المراجعة في كتاب الطيار تحت اسم المدرِّب أو المُختَبِر الذي قام بها .

ب ـ إذا توقّف الطيار لمدة (٩٠) يوماً عن الطيران فيجب أن يقلع ثم يهبط (ثلاث مرات) في نفس الطائرة التي يريد أن يحمل بها ركاباً قبل أن يصعد أيّ راكب معه على الطائرة .

تغيير العنـوان :

CHANGE OF ADDRESS

على كل طيّار قام بتغيير عنوانه أو محلّ سكنه أن يخبر منظمة الطيران خلال (٣٠) يوماً من انتقاله إلى العنوان أو السكن الجديد .

التمهيد للطيران :

PREFLIGHT

يجب على كل طيّار قبل أن يبدأ رحلة الطيران أن يؤدي جميع متطلبات الرحلة (الاطلاع على الأرصاد الجوية لتحديد نوع الطيران[١] ، رسم خط السير الجوي ، دراسة مساحة المدرج الذي يريد الإقلاع منه والهبوط به ، حمل البنزين المطلوب لإتمام الرحلة بسلام) .

المسئوليــة :

RESPONSIBILITY

الطيار القائد للطائرة يكون المسئول الأول عن طائرته وعن جميع عمليات الطيران التي يقوم بها .

(١) انظر إلى أنواع الطيران في صفحة (٢١) .

الطـــــوارىء :

EMERGENCY

في حـالة الطوارىء التي تحتـاج إلى حل سـريع يمكن لقـائد الطائرة أن يخرج عن قوانين وأنظمة الطيران إذا كان خروجه يؤمّن له سلامة الركّاب والطائرة .

استعمال حزام الأمان :

USE OF SAFETY BELT

أ ـ خلال الإقلاع والهبوط يجب أن يتوافر حزام أمان لكل راكب على متن الطائرة بأي عـمر كـان . ويجب علـى قـائد الطائرة أو من ينوب عنه أن يتأكد من أنّ جميع الركّاب لديهم المعرفة التامة بكيفية استعمال حزام الأمان والإعلان عن ربط حزام الأمان قبل الإقلاع والهبوط وحال وجود الإضطرابات الهوائية .

ب ـ العفش الموجود مع الركّاب يجب أن يكون في مكان مؤمّن أو يربط بحزام أمان يمنع تحرُّكه إذا وجدت إضطرابات هوائية .

الأجهزة الإلكترونية المحمولة :

PORTABLE ELECTRONIC DEVICES

يجب على قـائد الطائرة أن يرفض قبـول أي راكـب يحـمل مـعه جهازاً الكترونياً (مثل الراديو أو غيره) حتى لا يتسبب في إرسال ذبذبات قد تؤثّر على أجهزة الطائرة الدقيقة .

الوقود المطلوب :

FUEL REQUIREMENTS

أ ـ عند الطيران بالاستعـانة بالرؤية الخارجية (الطيران المرئي)[١] أثناء النهـار يجب علـى قـائد الطائرة أن يحـمل من الوقـود مـا

(١) انظر إلى الطيـران المرئي في صـفـحـة (٢١) .

يكفي للوصول إلى المطار المطلوب مع فائض من الوقود يكفي لمدة طيران لا تقلّ عن (٣٠) دقيقة .

أمّا في الرحلات الليلية فيحمل من الوقود ما يكفي للوصول إلى المطار الآخر مع فائض من الوقود يكفي لمدّة طيران لا تقلّ عن (٤٥) دقيقة .

ومن المعروف أن هذا الفائض من الوقود يكون كاحتياطي بعد الوصول للمطار المطلوب ، وأن عدد الدقائق يزيد في الرحلات الليلية لأن الرؤية الليلية تكون أكثر صعوبة .

ب ـ عند الاستعانة بالطيران الآلي[1] يجب على الطيار أن يحمل من الوقود ما يكفي للوصول إلى المطار المطلوب والمطار البديل في حالة انعدام الرؤية ، أو وجود سطح منخفض من السحب ، ولمدة طيران لا تقلّ عن (٤٥) دقيقة بعد الوصول إلى المطار البديل .

وثائق في قمرة الطائرة :

DOCUMENTS IN THE COCKPIT

أ ـ لا يحق لأيّ طيّار أن يقود أي طائرة إلا بوجود شهادة داخل غرفة القيادة سارية المفعول تدلّ على أن الطائرة صالحة للطيران، ووجود استمارة صادرة باسم مالك الطائرة .

ب ـ يجب أن يتوافر في غرفة قيادة كل طائرة كتاب يختصّ بتلك الطائرة (كتلوج) تُذكر فيه جميع المعلومات الأساسية عن الطائرة ، مثل الحمولة القصوى للطائرة وعدد الأحصنة والسلندرات وموديل الطائرة ، وشرح لما تحتويه الطائرة من أجهزة .

(١) انظر إلى الطيران الآلي في صفحة (٢١) .

الاستعراض الطيراني :

ACROBATIC FLYING

لا يحق لأيّ طيار أن يقوم بحركات طيران استعراضية في منطقة مزدحمة أو منطقة مليئة بالسكان ، أو في المناطق المتحكّم بها ، أو في خطوط السير الجوية المحدّدة ، أو بارتفاع يقلُّ عن (١٥٠٠) قدم عن سطح الأرض أو عندما تكون الرؤية أقل من ثلاثة أميال .

الصيانـــة :

MAINTENANCE

- الشخص الذي يملك الطائرة (أو قائد الطائرة) يكون المسئول الأول عن المحافظة على صلاحية الطائرة للطيران .
- يجب أن يُعمل فحص سنوي لكل طائرة خاصة .
- يجب أن يُعمل فحص كل (١٠٠) ساعة طيران للطائرة التجارية أو المؤجَّرة .
- يجب أن يحتفظ بأوراق الصيانة في غرفة القيادة ويجب أن تكون سارية المفعول .

الدول الأجنبية :

FOREIGN COUNTRIES

لا يسمح لأي طائرة أن تدخل حدود أي دولة أجنبية أخرى إلا بعد أن تُعطى السماح من حكومتها .

طاقم الطائرة :

FLIGHT CREW

أ ـ كل طائرة تحتوي على (١٠) مقاعد أو أكثر يجب أن يوجد بها قائد للطائرة ومساعد له .

ب ـ كل طائرة تحتوي على أكثر من (١٩) مقعداً يجب أن يوجد بها مضيف أو مضيفة .

موجز للمسافرين :

BRIEFING OF PASSENGERS

قبل كل رحلة يجب على قائد الطائرة أن يتأكّد من أن جميع المسافرين استمعوا إلى موجز شفوي لما يلي :

- التدخين وأماكن السماح به .
- كيفية استعمال حزام الأمان .
- رجوع المقاعد لوضعها الطبيعي .
- استعمال الأبواب ومخارج الطوارىء .
- استعمال الأوكسجين في الحالات الطبيعية وفي حالات الطوارىء.
- كيفية استعمال طفايات الحريق وأماكن وجودها .
- خطوات الهبوط الاضطراري فوق الماء إذا كانت الرحلة فوق مسطّحات مائية .

ويكون إبلاغ الموجز عن طريق قائد الطائرة أو أحد أعضاء الطائرة ، ويجب أن تتوافر كروت مطبوعة في كل مقعد تشتمل على غالبية ما ذكر .

مجلس سلامة النقل الوطني الأمريكي :

(*)N. T. S. B

يجب على كل قائد طائرة أن يخبر مجلس سلامة النقل العالمي بكل ما له صلة بسلامة النقل في الحالات الآتية :

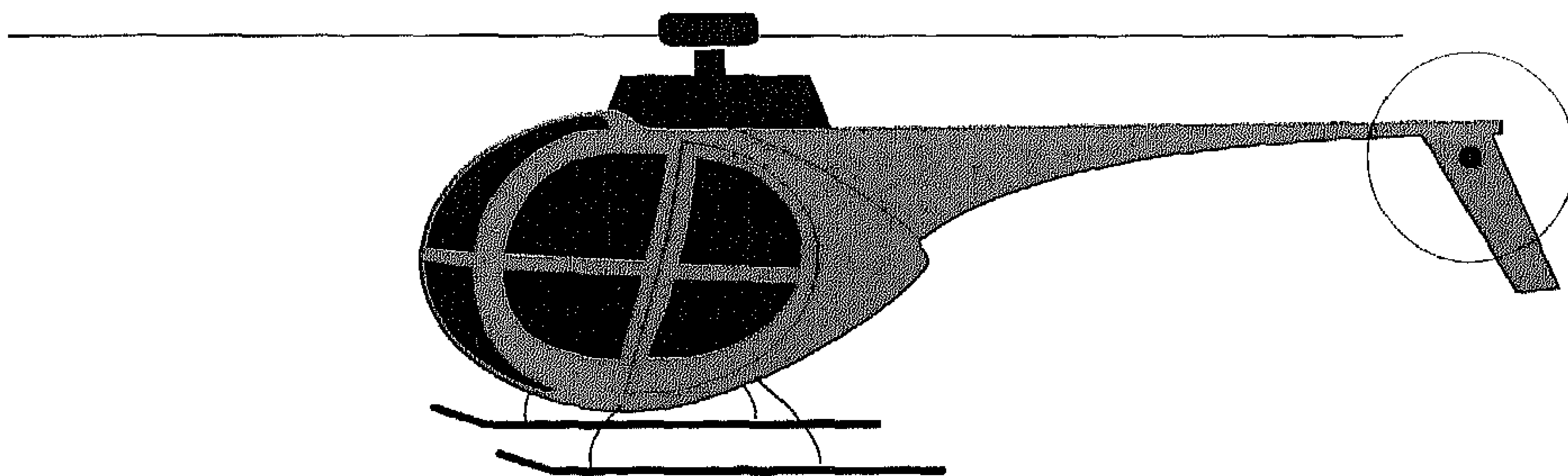
- إذا حدث عجز أو قصور في أجهزة تحكّم الطائرة .

(*) (N. T. S. B) NATIONAL TRANSPORTAION SAFTY BOARD.

- إذا حدثت حرائق (أثناء الطيران) على الطائرة .
- إذا حدث تعارض أو تصادم أثناء الطيران .
- إذا تأخرت أيّة طائرة عن موعد وصولها واعتقد أن السبب حصول حادث جوّي .
- إذا لم يؤدي أحد أفراد طاقم الطائرة واجباته لسبب خارج عن الإرادة كالإصابة بمرض مفاجيء ، أو انسكاب سائل حارّ عليه ، أو جرح مؤثّر في أحد الأعضاء .



طائرة من نوع ميراج 2000



الباب الثالث

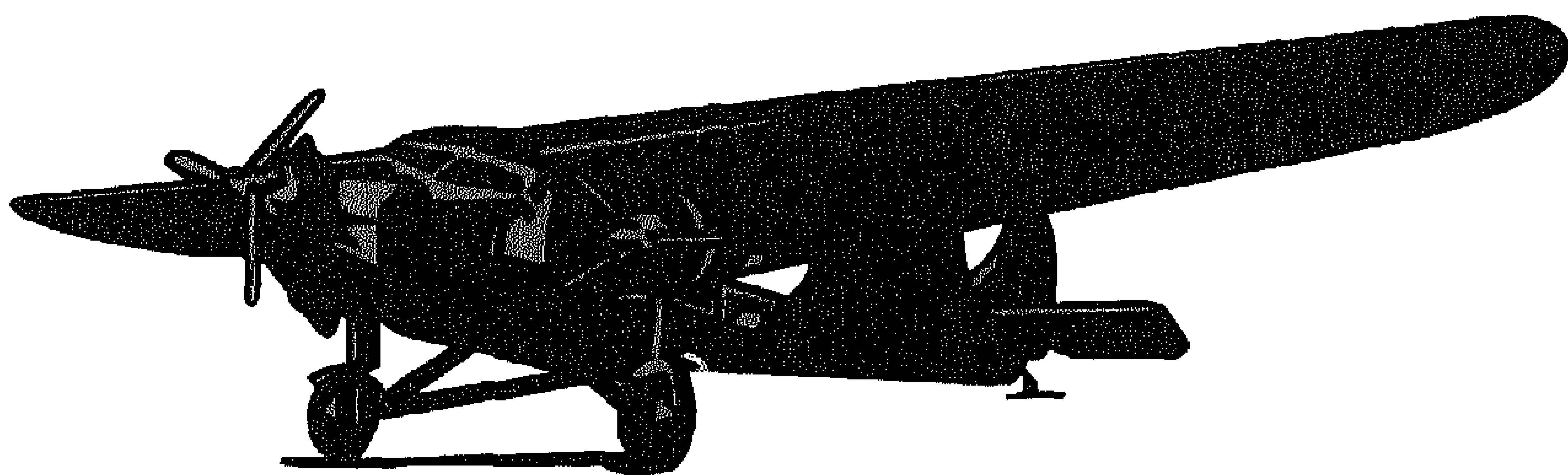
CHAPTER III

الفصل الثاني

SECTION II

نظرية الطقس

WEATHER THEORY



نظريـــة الطقس WEATHER THEORY



الطقس عنصر أساسيّ وفعّال في عالم الطيران ، وكل أنشطة الطيران تتأثر به ، لذلك اهتمّت منظمة الطيران بتدريس الطقس للطيار ، وتعريفه بسبل التعامل معه في الرحلات الجوية ، وإليك عـزيزي القـارىء بعض المعلومـات لتـوضـيح عـلاقـة الطقس بالطيران .

الدورة العامة للهواء :

GENERAL CIRCULATION OF AIR

إن تكّون الطقـس يتمّ بسبب التغيّر الحراري ، ولا شك فإن الشمس وكمية الطاقة الشـمسية الناتجة عــن إشـعاعاتها المرسلة على أيّ إقليم أو منطقـة تزداد أثناء النهـار ومع فـصل الصـيف ، وكلمـا اقتـربنا من خط الاستواء ، وإنّ الاخـتـلاف في الطاقـة الشـمسية يؤدّي إلى اختلاف في درجة الحــرارة من منــطقة إلى منطقة أخرى ، وذلــك يؤدّي إلى اختلاف في الضغــط الجوي الذي يقود نظاماً معقــّداً من الرياح في مــحاولة دائمة للوصول إلى الاتزان ، انظر إلى الشــكل رقم (٢٣) ، حــيث إنه عند خط الاستواء الساخن يكون الهواء أقلّ كثــافة وتكون منــطقة منخفض جـوّي يتـحـرك الهــواء منهـا مـتـجـّهــاً إلى القطب الشـمـالي والجنــوبي اللذين يحتويان عــلى كثــافة عـالية ، وهــما منطقتا مرتفع جوّي وبدورهما يكثّفان الهواء السـاخــن القادم من خط الاستواء ، ويُرجعان الهواء مرة أخرى إلى منطــقة خط الاستواء ، مكــوّنين دورة الرياح العــامة . وبما أن الأرض تدور فــإن الــهواء الصاعد من خط الاستواء والقادم من القطب الشمــالي أو الجنوبي يميل إلى الانحراف ، كما هو مـوضّح في الشكل رقم (٢٤) .

طبقة الاحتكاك :

FRICTION LAYER

إنّ الانحراف السابق يعتمد على سرعة الرياح ، فكلّما قلّت السرعة قلّ الانحراف ، والرياح عند طبقة الاحتكاك (من سطح الأرض إلى ٢٠٠٠ قدم تقريباً) تتحرك ببطء أقلّ من تحركها في الارتفاعات العالية نظراً لاحتكاكها بسطح الأرض وما وجد عليه من مؤثرات طبيعية .

وتتحرّك الرياح في اتجاه عقارب الساعة مع المرتفع الجوّي (عند طبقة الاحتكاك) وعكس اتجاه عقارب الساعة مع المنخفض الجوّي .

الضغط الجوي القياسي :

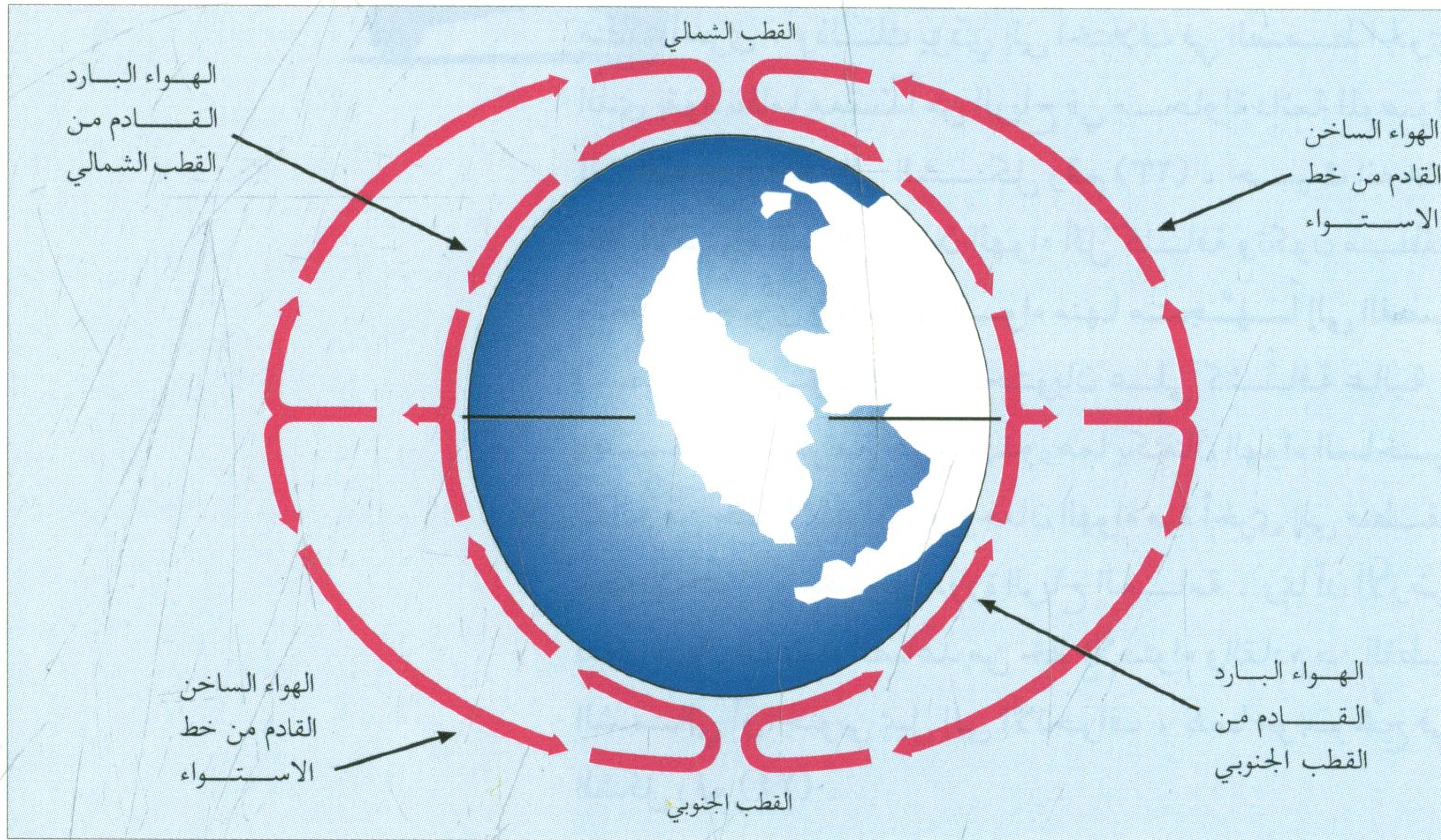
STANDARD ATMOSPHERE

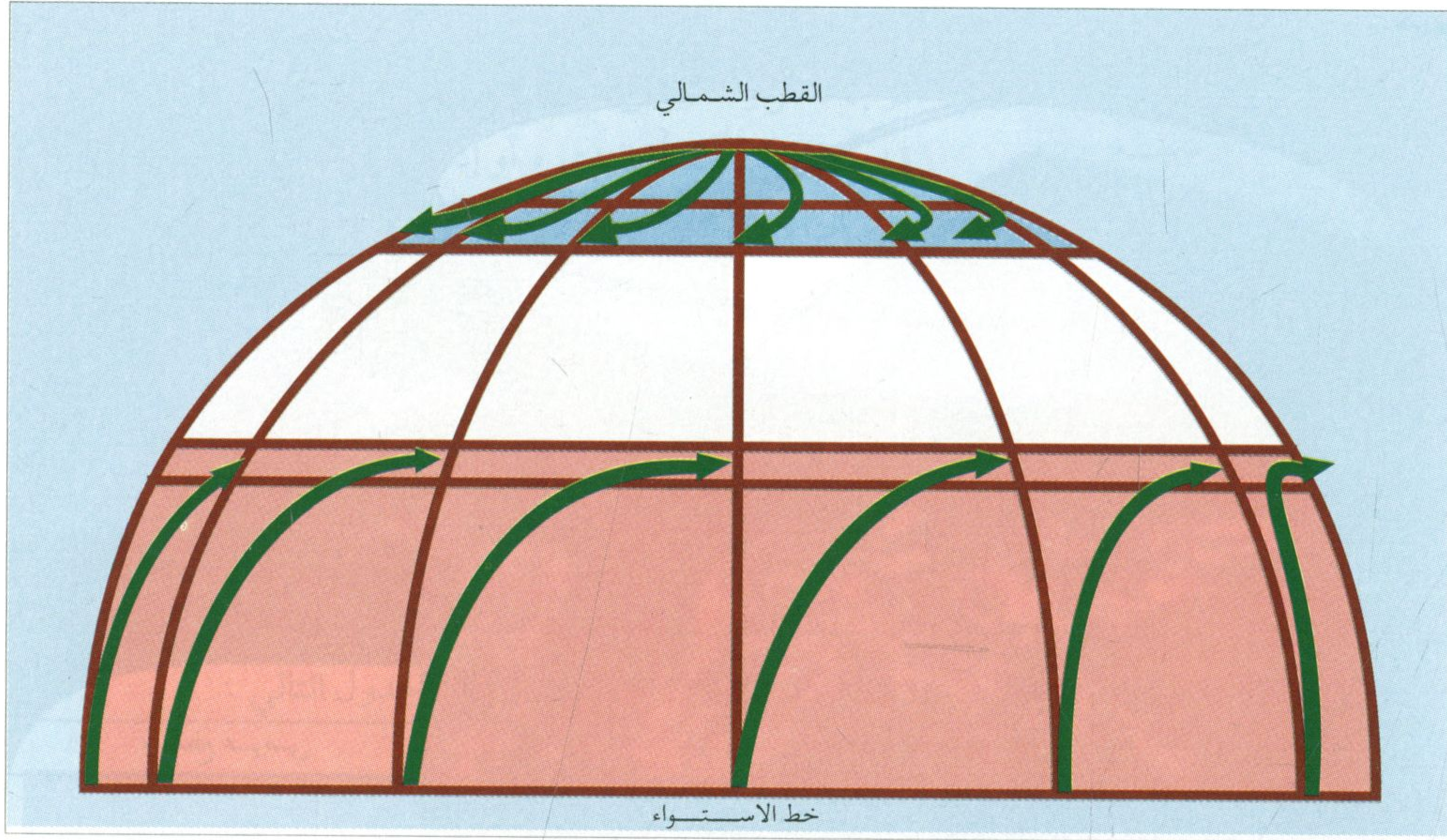
حُدد معدّل الضغط عند سطح البحر بـ : (٢٩,٩٢) وحدة H G

(الدوران العام)

لاحظ أن الهواء الساخن يصعد للأعلى لأنه أخف من الهواء البارد

شكل رقم ٢٣





شكل رقم ٢٤

(انحراف اتجاه كتل الهواء مع دوران الأرض)

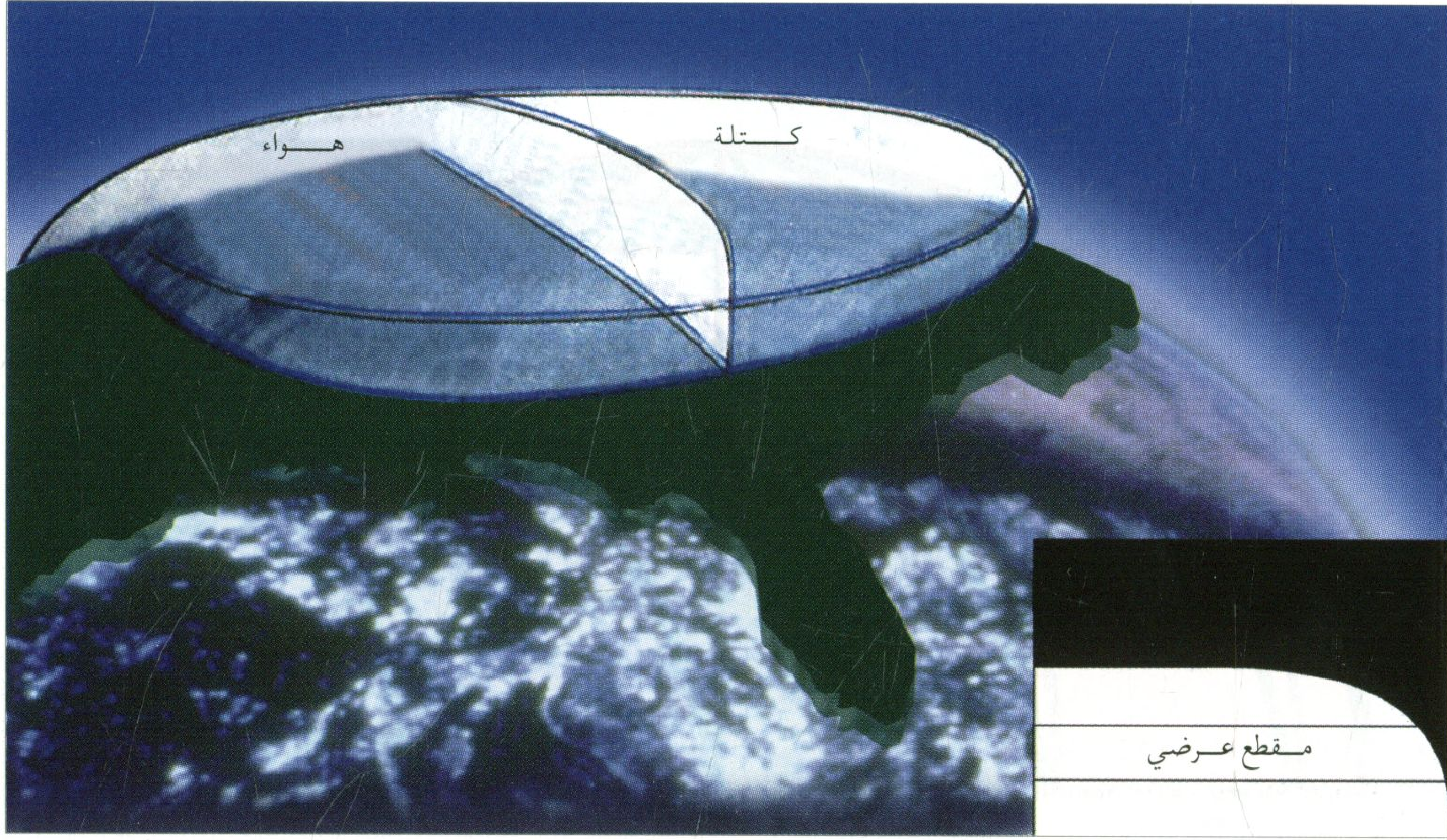
إنّ كتلة الهواء التي تبدأ بالتحرك للجنوب عبر سطح الأرض (في النصف الشمالي للكرة الأرضية) تنحرف نحو اليمين مع دوران الأرض حتى يصبح اتجاهها للغرب، وكذلك كتل الهواء المتجهة للشمال والشرق والغرب كلها تميل للانحراف.

التي تعادل (١٠١٣,٢) ملي بار، أما معّدل درجة الحرارة عند سطح البحر فيكون (١٥°) مئوية أو (٥٩°) فهرنهيت.

تناقص درجة الحرارة والضغط الجوي :

TEMPERATURE & PRESSURE LAPSE RATE

كلّما صعدنا إلى الأعلى أي كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض تقلّ درجة الحرارة بمعّدل درجتين مئوية لكل (١٠٠٠) قدم، ويقلّ الضغط الجوي بمعّدل (١) بوصة من الزئبق لكل (١٠٠٠) قدم. ويحدث ذلك في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي (TROPOSPHERE) التي تنتهي في المتوسط عند ارتفاع (٣٦,٠٠٠) قدم حيث تبدأ الطبقة العليا من الغلاف الجوي (TROPOPAUSE) والتي يحدث عندها تغيّر مفاجىء في درجة الحرارة.



شكل رقم ٢٥

مظهـــر كـــتـلة الهـــواء

خصائص كتل الهواء :

AIRMASS CHARACTERISTICS

عندما تتحرّك كتلة هواء ببطء فوق منطقة واسعة فإنها تحتوي على درجة حرارة ورطوبة (بخار ماء) متجانسة ، انظر إلى الشكل رقم (٢٥) .

بخــار المـــاء :

MOISTURE

إنّ بخار الماء أحد الخصائص الموضّحة لكتل الهواء ، حيث يحتوي الهواء الساخن على نسبة عالية من بخار الماء تزيد عن نسبته في الهواء البارد ، وعندما تنخفض درجة الحرارة يتكاثف بخار الماء ، وللتكاثف مظاهر مختلفة منها : الضباب ، المطر السحاب ، الندى ، الصقيع ، الثلج ، الجليد ، البَرَد .

وعادة يحدث التكاثف نتيجة صعود الهواء للأعلى وانخفاض درجة الحرارة، ولكن عندما تتساوى درجة حرارة سطح الأرض في منطقة ما ونقطة الندى ، أو إذا كان الفرق بينهـما (+ أو – ٤) درجات فإن ذلك يدلّ على وجود ضباب أو طبقة منخفضة من السحب على تلك المنطقة .

الاستقـــرار :

STABILITY

إنّ درجة استقرار كتل الهواء تكون إحدى الخصائص الموضِّحة لها ، لذلك فإن صفات الطقس الناتجة عن مدى استقرار كل كتلة تكون مختلفة ، كما هو موضَّح في الجدول التالي :

هـواء مستـقرّ STABLE AIR	هـواء غير مستـقرّ UNSTABLE AIR
سحب طبقية مع ضباب انظر إلى الشكل رقم (٢٦)	سحب عامودية انظر إلى الشكل رقم (٢٧)
مطر مستمرّ	مطر متقطّع
جوٌّ خالٍ من الإضطرابات الهوائية	وجود إضطرابات هوائية[١]
الرؤية متوسطة إلى ضعيفة في الأماكن الخالية من السحب مع وجود دخان وضباب خفيف	الرؤية واضحة في الأماكن الخالية من السحب

(١) الإضطرابات الهـوائيـة هـي المطبـات الهـوائيـة .

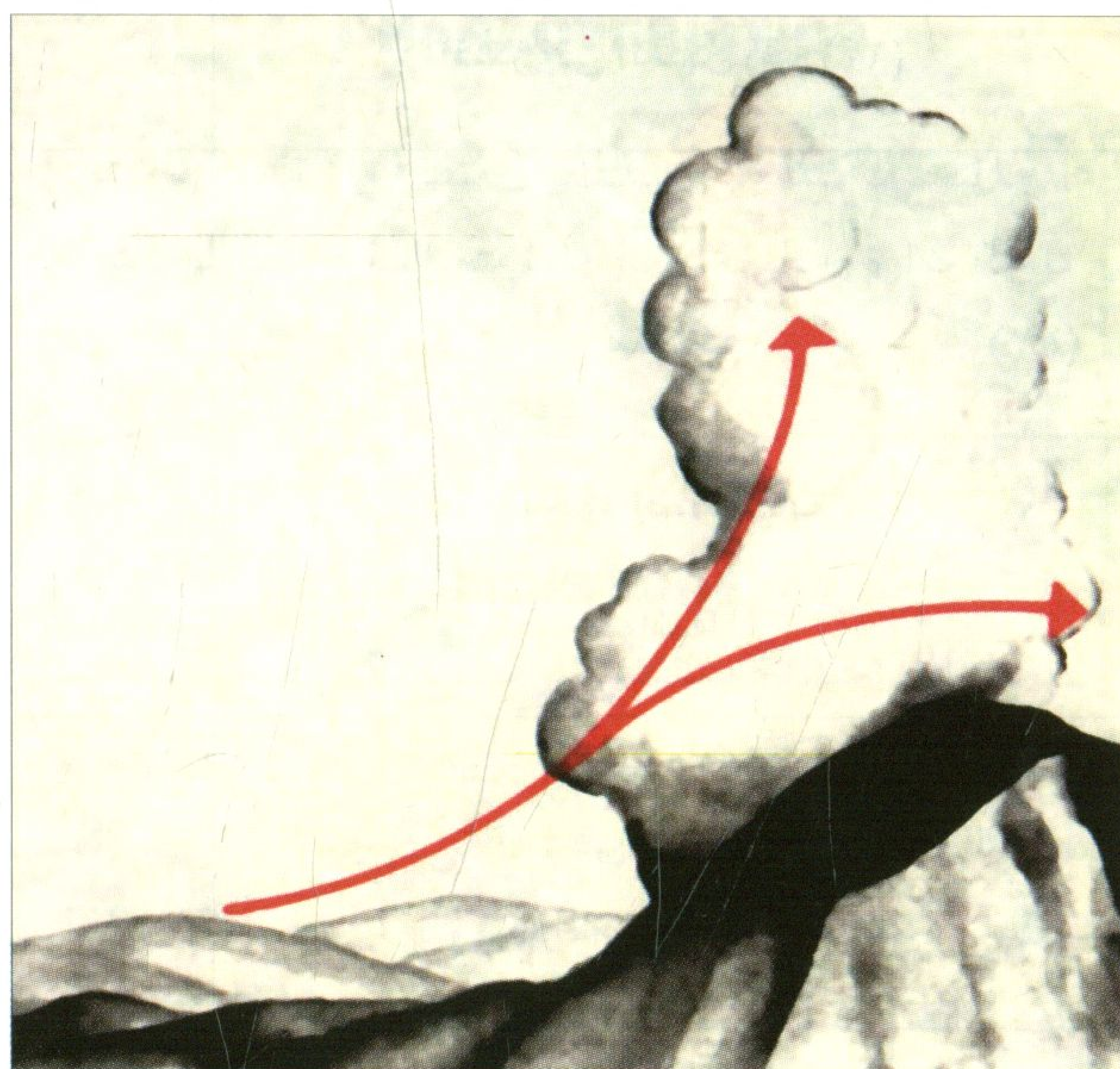


(السحب الطبقية)
سحب طبقية تتكوّن في الهواء المستقرّ
تــســـــــــمّى بــ : STRATUS

شكل رقم ٢٦

شكل رقم ٢٧

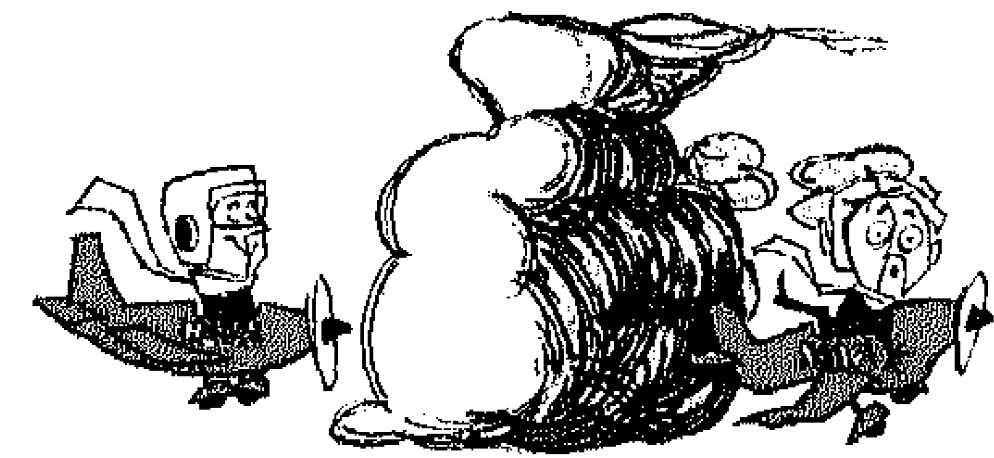
(السحب العامودية)
سحب عامودية تتكوّن في الهواء غير
المســتــقــرتســمّى بــ : CUMULUS



وكما ذكرت سابقاً فكلما صعد الهواء إلى الأعلى تقلّ درجة حرارته بمعدل درجتين مئويتين لكل (١٠٠٠) قدم ، ولكن إذا وجدت كتلة هواء باردة تمرّ فوق سطح أرض تحتوي على درجة حرارة مرتفعة (حيث تكون كتلة الهواء الباردة من الأعلى والهواء الساخن من الأسفل) فإن الهواء الساخن الصاعد من الأسفل إلى الأعلى تقلّ درجة حرارته بنسبة كبيرة تزيد عن المعدل الثابت (درجتين مئويتين لكل ١٠٠٠ قدم) نظراً لوجود كتلة الهواء الباردة من الأعلى ، ومن استمرار صعود الهواء إلى الأعلى (تحّرك الهواء) اطلق على هذا النوع من الهواء اسم (هواء غير مستقّر) .

أمّا إذا وجِدت كتلة هواء ساخنة تمّر فوق سطح أرض تحتوي على درجة حرارة منخفضة (حيث تكون كتلة الهواء الساخن من الأعلى والهواء البارد من الأسفل) فإنّ صعود الهواء البارد إلى الأعلى يكون بنسبة طفيفة جداً (لأن الهواء البارد أثقل من الهواء الساخن) وإنّ القدر الطفيف من الهواء البارد الصاعد إلى الأعلى كلّما صعد تزيد درجة حرارته ولا تنقص بالمعدل الثابت (درجتين مئويتين لكل ١٠٠٠ قدم) لوجود كتلة الهواء الساخنة من الأعلى ، وبما أن الهواء لا يصعد إلى الأعلى إلا بكمية ضئيلة جداً تكاد لا تذكر فيعتبر الهواء غير متحرك ، لذا اطلق على هذا النوع من الهواء اسم (الهواء المستقر) ، وإن انعدام وجود الإضطرابات الهوائية مع الهواء المستقر ناتج عن استقرار الهواء وعدم تحركه ، أما انعدام الرؤية فينتج عن الضباب والدخان والسحب المنخفضة التي تتكوّن إذا اقتربت كمية كبيرة من بخار الماء من الهواء البارد المستقر.

أنواع السُّحُب :



CLOUD TYPES

إن استقرار الهواء أو عدم استقراره يحدِّد أنواع السحُب المتكوّنة ، لذلك فإن الهواء المستقر يؤدي إلى تكوين سُحُب طبقية

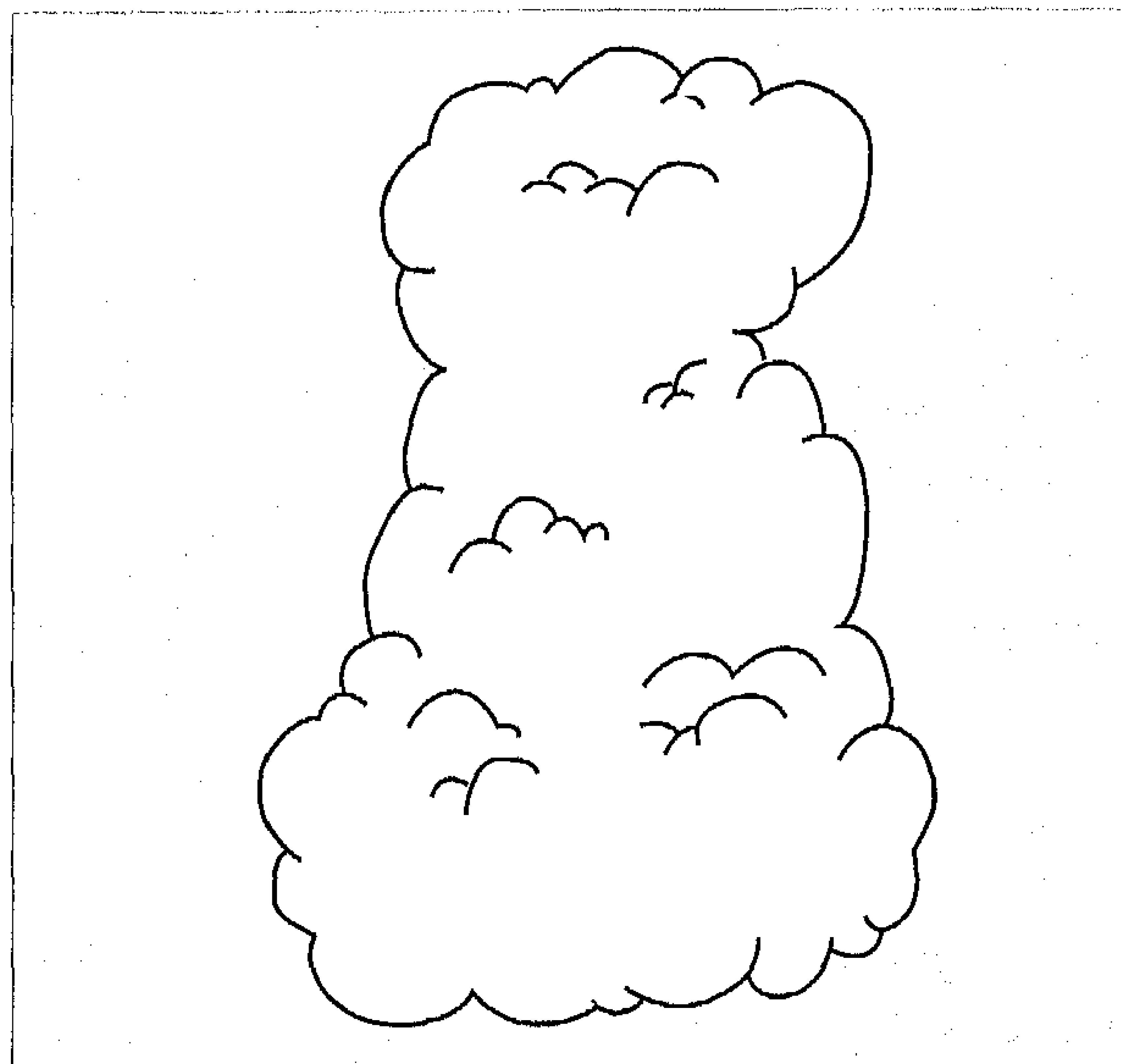
(نتيجة ثبات الهواء) تسمى بـ : STRATUS ، أما الهواء غير المستقرّ يؤدي إلى تكوين سحب عامودية (نتيجة تحرك الهواء إلى الأعلى) تسمى بـ : CUMULUS .

وتنقسم السحب إلى أربع فصائل من حيث الارتفاع (سحب مرتفعة وسحب متوسطة وسحب منخفضة وسحب عامودية منتشرة التطور) ، انظر إلى الجدول التالي الذي يوضح أنواع السحب الرئيسية :

أنواع السحب — CLOUD TYPES			
في الجو غير المستقر		في الجو المستقر	السحب وارتفاعاتها
السحب العامودية المنتشرة التطور تسمى بـ: CUMULONIMBUS	وتسمى بـ: CIRROCUMULUS	وتسمى بـ: CIRRUS OR CIROSTRATUS	السحب المرتفعة تبدأ من (١٦,٥٠٠) قدم إلى (٤٥,٠٠٠) قدم
	وتسمى بـ: ALTOCUMULUS	وتسمى بـ: ALTOSTRATUS	السحب المتوسطة تبدأ من (٦,٥٠٠) قدم إلى (٢٣,٠٠٠) قدم
	وتسمى بـ: CUMULUS	وتسمى بـ: STRATUS	السحب المنخفضة تبدأ من (سطح الأرض) إلى (٦,٥٠٠) قدم

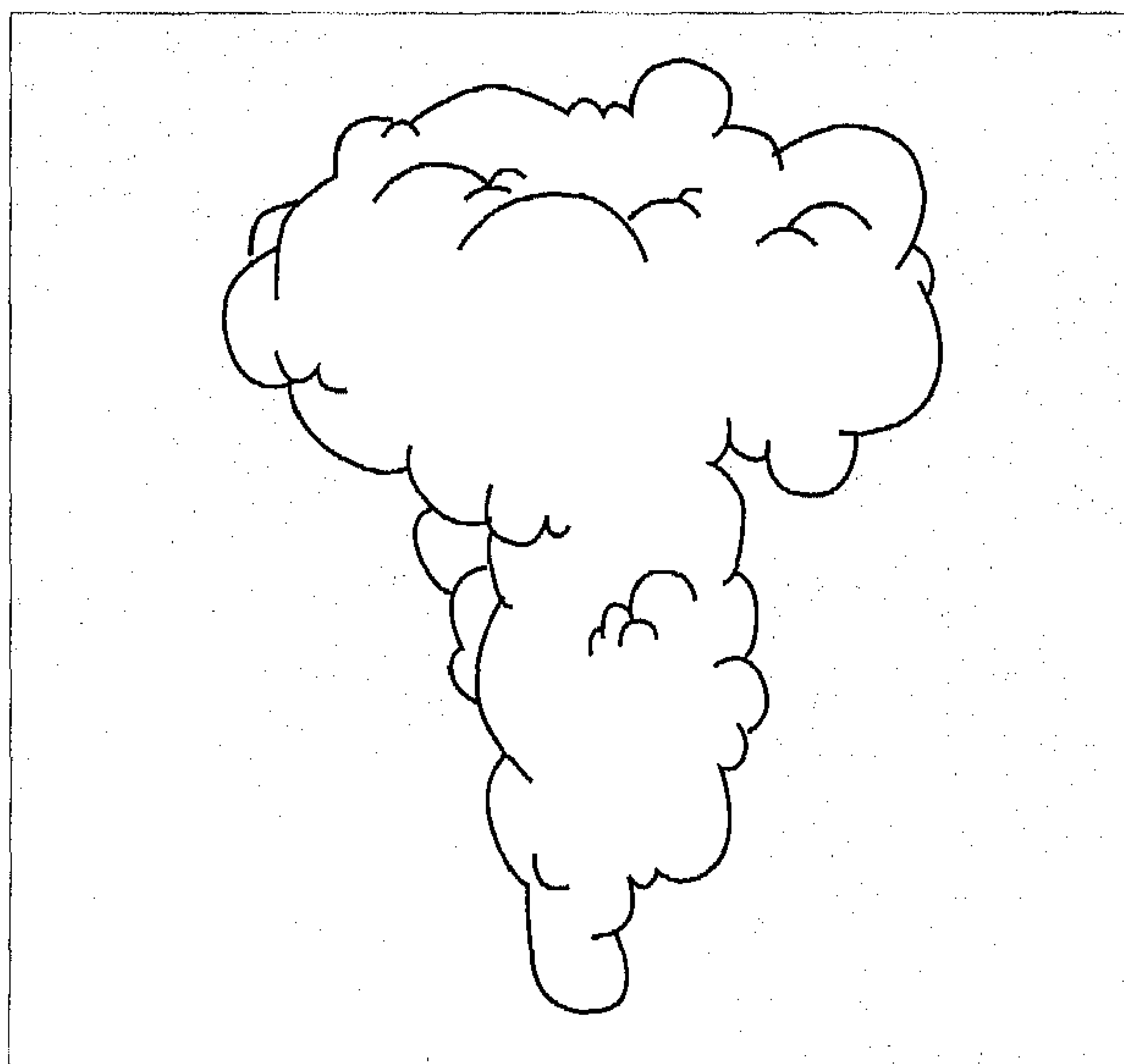
إنّ السحُب المسمّاة اصطلاحاً (NIMBUS) كما هو الحال في CUMULONIMBUS & NIMBOSTRATUS تعني سُحُباً ممطرة .

وتتكون السحُب المسمّاة بـ : TOWERING & CUMULONIMBUS في جوّ غير مستقرّ تماماً ، وهما نوعان من السحُب العامودية المنتشرة التطور ، عند رؤيتهما نستدل على وجود إضطرابات هوائية قوية جداً ، انظر إلى الشكل رقم (٢٨) و (٢٩) .



(السحب المسمّاة بـ :
(CUMULONIMBUS
وهي سحب عامودية منتشرة التطور

شكل رقم ٢٨



شكل رقم ٢٩

(السحب المسمّاة بـ :
(TOWERING
وهي سـحب تشـبه البـرج

أما السحُب المتوسطة التي تستحق الاهتمام فهي السحُب التي تشبه حبة اللوز أو تأخذ شكل عدسة العين ، وهي سحب تظهر للعينين بأنها ثابتة ولكنها تحتوى أحياناً على رياح بسرعة (٥٠) عقدة أو أكثر ، وتعرف هذه السحب باسم : STANDING LENTICULAR CLOUDS كما يُطلق على هذه السحب اسم موجات الجبل الواقفة (STANDING MOUN- TAIN WAVES) نظراً لمصاحبة هذه السحب للجبال ، كما هو موضح في الشكل رقم (٣٠) ، وإنّ هذه السحب تحتوي على رياح ذات سرعة عالية لذا يجب على الطيار أن يتفادى الطيران بالقرب منها .

(STANDING MOUNTAIN WAVES)

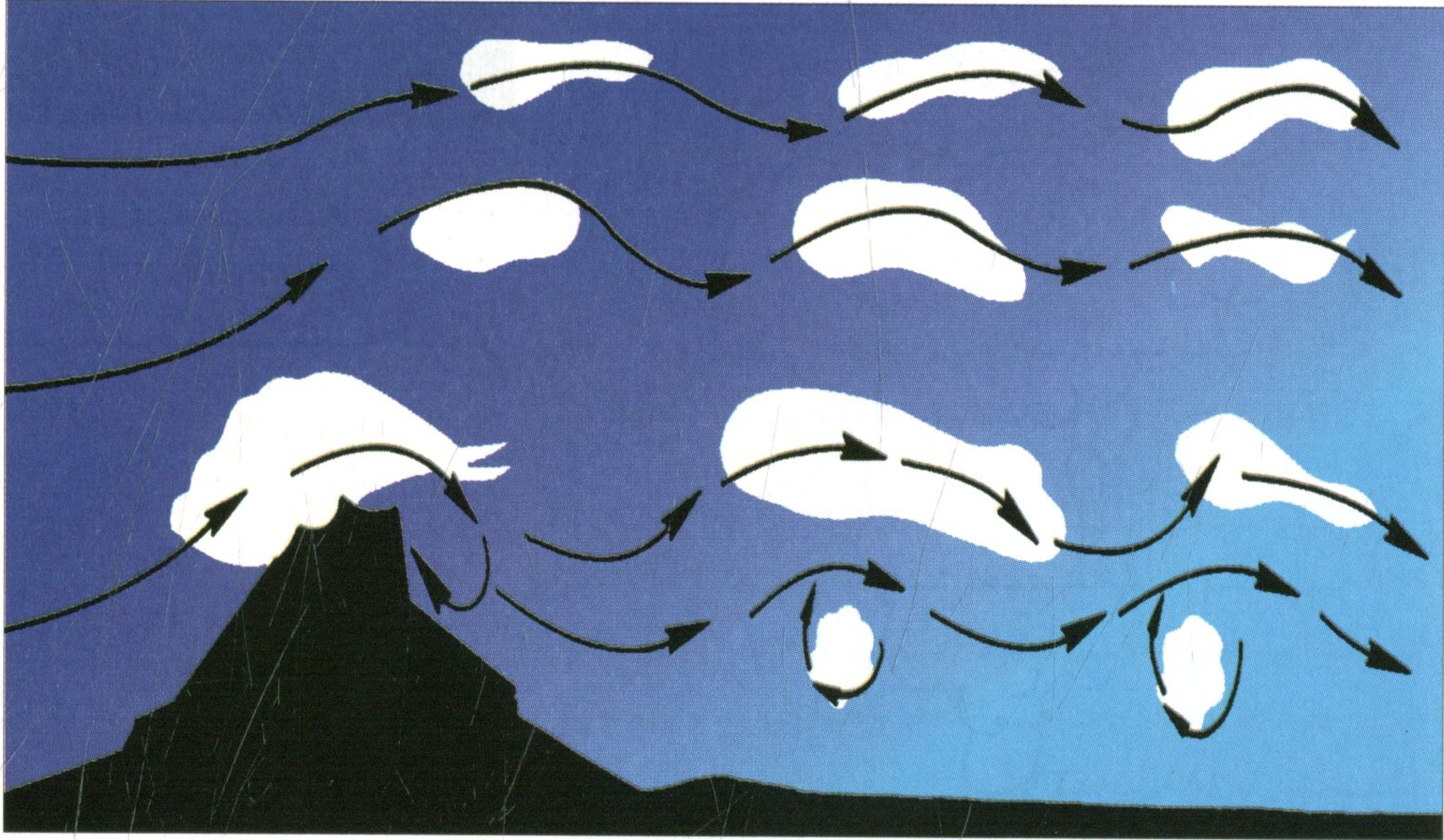
أطلق على هذا النوع من السحب اسم موجات الجبل الواقفة نظراً لمصاحبة هذه السحب للجبال

شكل رقم ٣٠

الجبهة الهوائية :

FRONT

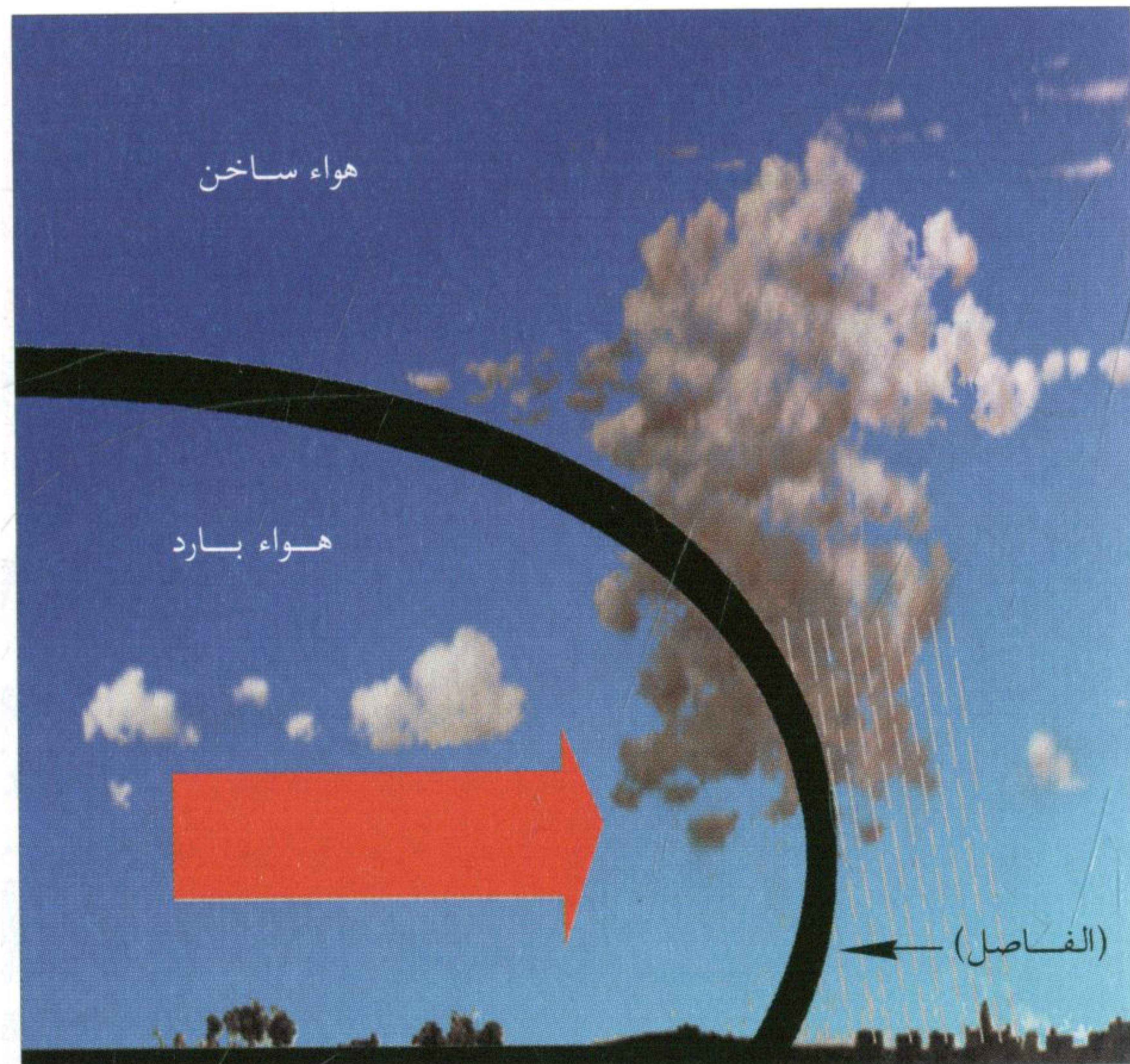
عندما تتحرّك كتلة هواء من المنطقة التي تصدرها وتتلاقى مع كتلة هواء أخرى قادمة من منطقة مختلفة فإن الفاصل الذي تتلاقى عنده هاتان الكتلتان يسمى الجبهة الهوائية ، انظر إلى



الشكل رقم (٣١) و (٣٢) وعند عبور هذا الفاصل يحدث اختلاف في درجة الحرارة والرطوبة ، وعادة يحدث ذلك سريعاً وفي مسافة قصيرة ، كما تحدث ظاهرة جوية أخرى عند الطيران عبر الجبهة الهوائية وهي التغير في اتجاه الريح . وتقسّم الجبهة الهوائية حسب اتجاه تحركاتها كالآتي :

أ ـ الجبهة الهوائية الباردة :
COLD FRONT

تتكوّن الجبهة الهوائية الباردة عندما تتحرّك كتلة هواء باردة إلى منطقة ذات كتلة هواء ساخنة ، حيث تمتد كتلة الهواء الباردة تحت كتلة الهواء الساخنة وتدفعها إلى الأعلى ، وينشأ عن ذلك تكّون السُّحُب وسقوط الأمطار الغزيرة ، كما قد تنشأ العواصف الرعديّة التي تحتوي على برق ورعد .



شكل رقم ٣١

الجبهة الهوائية الباردة

ب ـ الجبهة الهوائية الساخنة :

WARM FRONT

تتكوّن الجبهة الهوائية الساخنة عندما تتحرّك كتلة هواء ساخنة إلى منطقة ذات كتلة هواء باردة ، حيث تصعد كتلة الهواء الساخنة تدريجياً فوق كتلة الهواء الباردة ، وينشأ عن ذلك تكّون السحب وسقوط الأمطار.

انظر إلى الاختلافات بين الجبهة الهوائية الباردة والساخنة في الجدول التالي :

مميزات الجبهة الهوائية FRONTAL CHARACTERISTICS	
الجبهة الهوائية الساخنة WARM FRONTS	الجبهة الهوائية الباردة COLD FRONTS
- تتحرك ببطء (١٥ عقدة متوسط السرعة).	- تتحرك بسرعة (٣٠ عقدة متوسط السرعة).
- تصعد فوق الهواء البارد.	- تندفع تحت الهواء الساخن.
- درجة الحرارة المتغيرة لسطح الأرض تكون عند الجبهة وأمامها.	- درجة الحرارة المتغيرة لسطح الأرض تكون عند الجبهة وخلفها.
- جبهة ذات إنحدار بسيط.	- جبهة ذات إنحدار كبير.
- يكون تأثيرها الجوي في منطقة كبيرة عند الجبهة وأمامها.	- يكون تأثيرها الجوي في منطقة صغيرة عند الجبهة وخلفها.
- ضباب كثيف ومطر مستمر.	- عواصف رعدية تحتوي على برق ورعد ومطر غير مستمر.
- جو خالٍ من الإضطرابات الهوائية.	- وجود إضطرابات هوائية (مطبات هوائية).
- الرؤية تكون معدومة.	- الرؤية تكون واضحة.

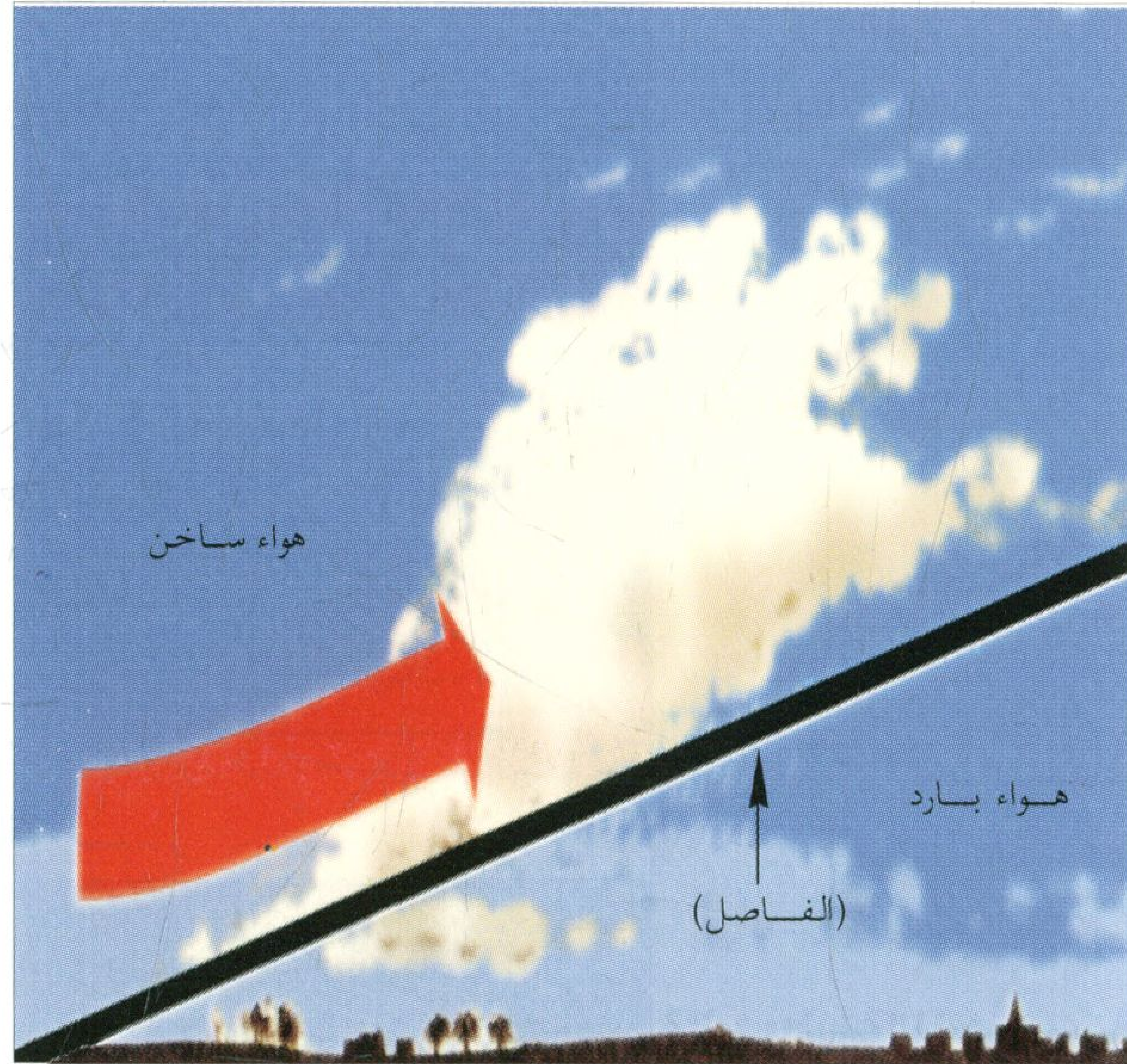
جـ ـ الجبهة الهوائية الثابتة :

STATIONARY FRONT

اطلق على هذا النوع من الجبهات الهوائية اسم الجبهة الهوائية الثابتة نظراً لعدم تغيّر أماكن كتل الهواء ، انظر إلى الشكل رقم (٣٣) وتتشابه مميزات هذه الجبهة مع بعض مميزات الجبهة الهوائية الساخنة .

شكل رقم ٣٢

الجبهة الهوائية الساخنة



الجبهة الهوائية الثابته

شكل رقم ٣٣



د ـ الجبهة الهوائية المنحبسة :

OCCLUDED FRONT

تتكوّن الجبهة الهوائية المنحبسة مع تحرّك جبهة هوائية باردة ببطء أو مع تطوّر الجبهة الهوائية الثابتة ، حيث تلتّف كتلة الهواء الباردة والساخنة على شكل زوبعة حلزونية ، كما هو موضح في الشكل رقم (٣٤) و (٣٥) وتتميّز هذه الجبهة بميزات الجبهة الهوائية الباردة والساخنة .

العاصفة المصفوفة :

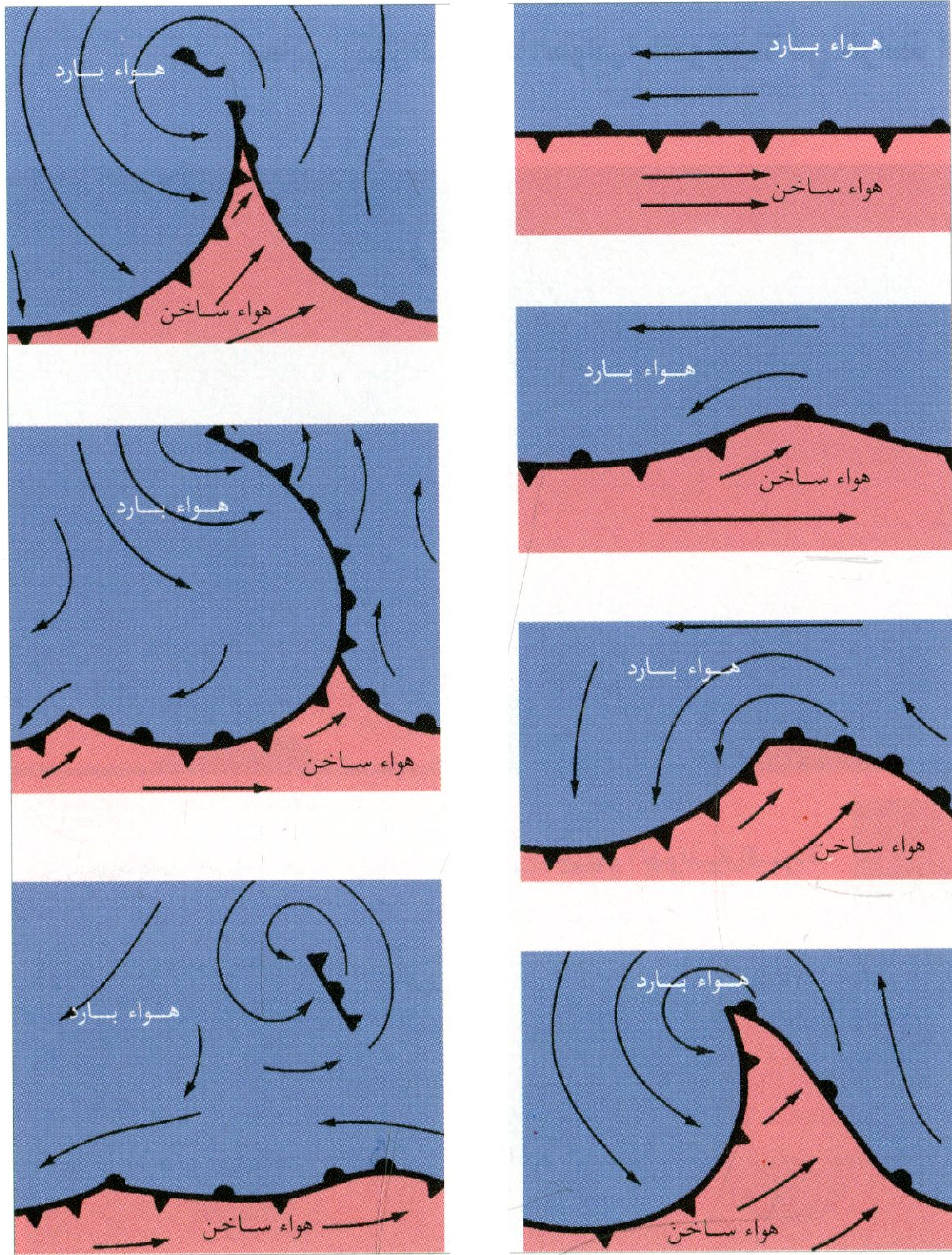
SQUALL LINE

تتكوّن العاصفة المصفوفة عادة أمام جبهة هوائية باردة سريعة التحرك في هواء غير مستقر ورطب ، وتظهر على شكل طوق أو صفّ محدّد نشط من العواصف الرعديّة التي تحتوي على رياح شديدة وأمطار وتساقط ثلج في بعض

الجبهة الهوائية المنحبسة

شكل رقم ٣٤

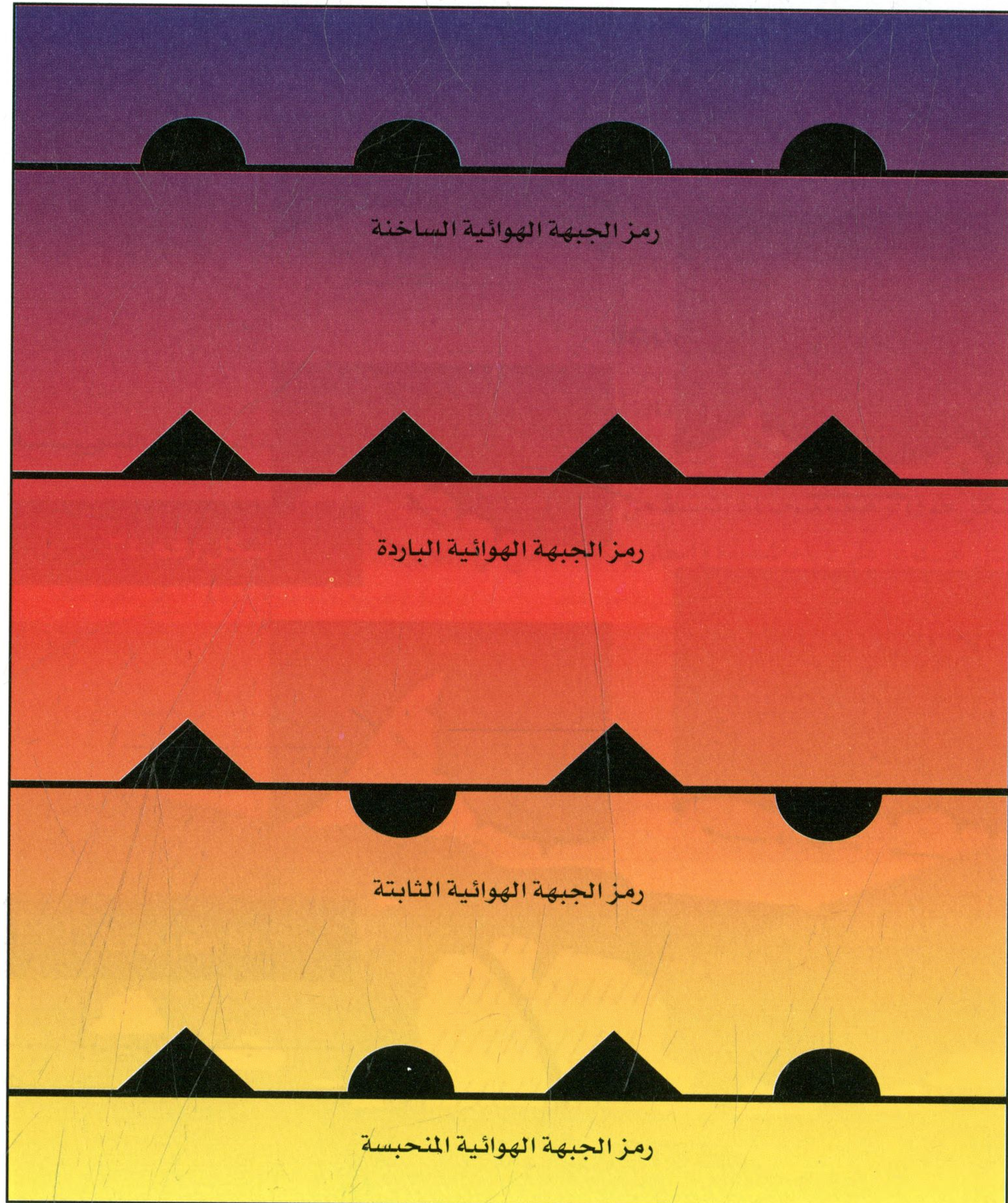




شكل رقم ٣٥

مراحل تكون الجبهة الهوائية المنحبسة

معاني رموز الجبهات الهوائية الموجودة في خرائط الطقس



الأوقـــات ، انظر إلى الشكل رقم (٣٦) الـذي يوضّح شكل العاصفة المصفوفة .

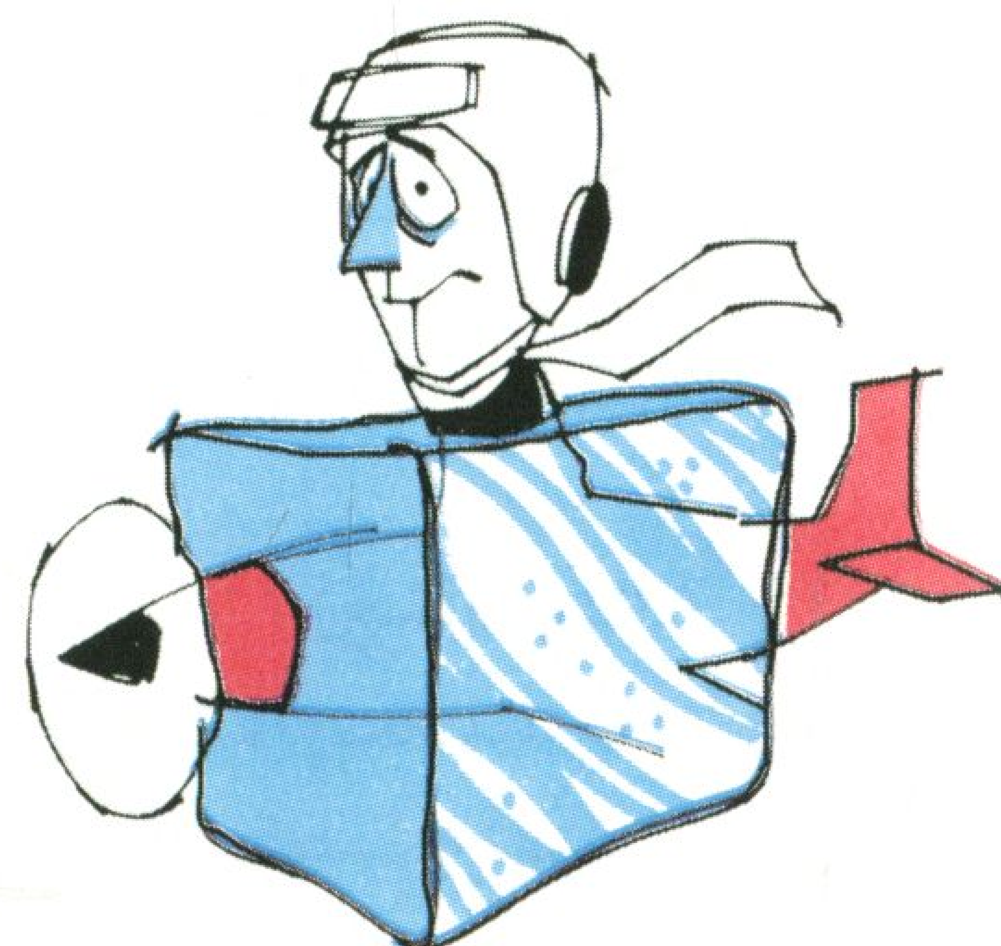
الـثــلـــج :

ICE

إنّ هيـاكل الثلج تكون معـادية لأداء الطائرة وخصـوصـاً إذا تراكمت عليها ، حيث تزيد من وزنها وتقلّل من عزمها وارتفاعها إلى الأعلى ، كما تؤثّر على أداء محركاتها وعلى بعض أجهزتها مثل أجهزة التحدّث اللاسلكية وجهاز التحكم الأرضي في الطائرة عند الهبوط والإقلاع على مُدرَّج مغطّى بثلج .

ويواجه الطيار هياكل الثلج في رحلته إذا صادف شرطين أساسيين من الطقس وهما :

الطيران في وسط ماء مرئي (الطيران خلال أمطار أو عبر بخار



(العاصفة المصفوفة)

العاصفة المصفوفة التي تتكوّن أمام جبهة هوائية باردة سريعة التحرك

شكل رقم ٣٦



ماء مرئي) مع درجة حرارة (صفر) مئوية أو أقلّ في منطقة الماء المرئي ، وينقسم الثلج إلى التالي :

أ ـ الثلج الواضح :

CLEAR ICE

يتكّون هذا النوع من الثلج بعد النزول الابتدائي الأّوليّ حيث تتبقى الكميّة المائعة من الفائض الساقط على سطح الطائرة وتتجمّد تدريجياً حتى تكوّن طبقة ناعمة عريضة صلبة من الثلج (انظر الشكل ٣٧) ، ويتشكل هذا النوع من الثلج عندما تكون القطرات كبيرة كما هو الحال في المطر أو مع السحب العامودية ويبقى على سطح أجنحة الطائرة لتماسكه فيؤثر في تفكك أجزاء الهواء[١] ، عند اندفاع الأجنحة خلال الهواء بالإضافة إلى زيادة وزن الطائرة وتغيّر انسياب جسم الطائرة الذي يزيد من عملية احتكاك جسم الطائرة بالهواء .

ب ـ القشرة الثلجية :

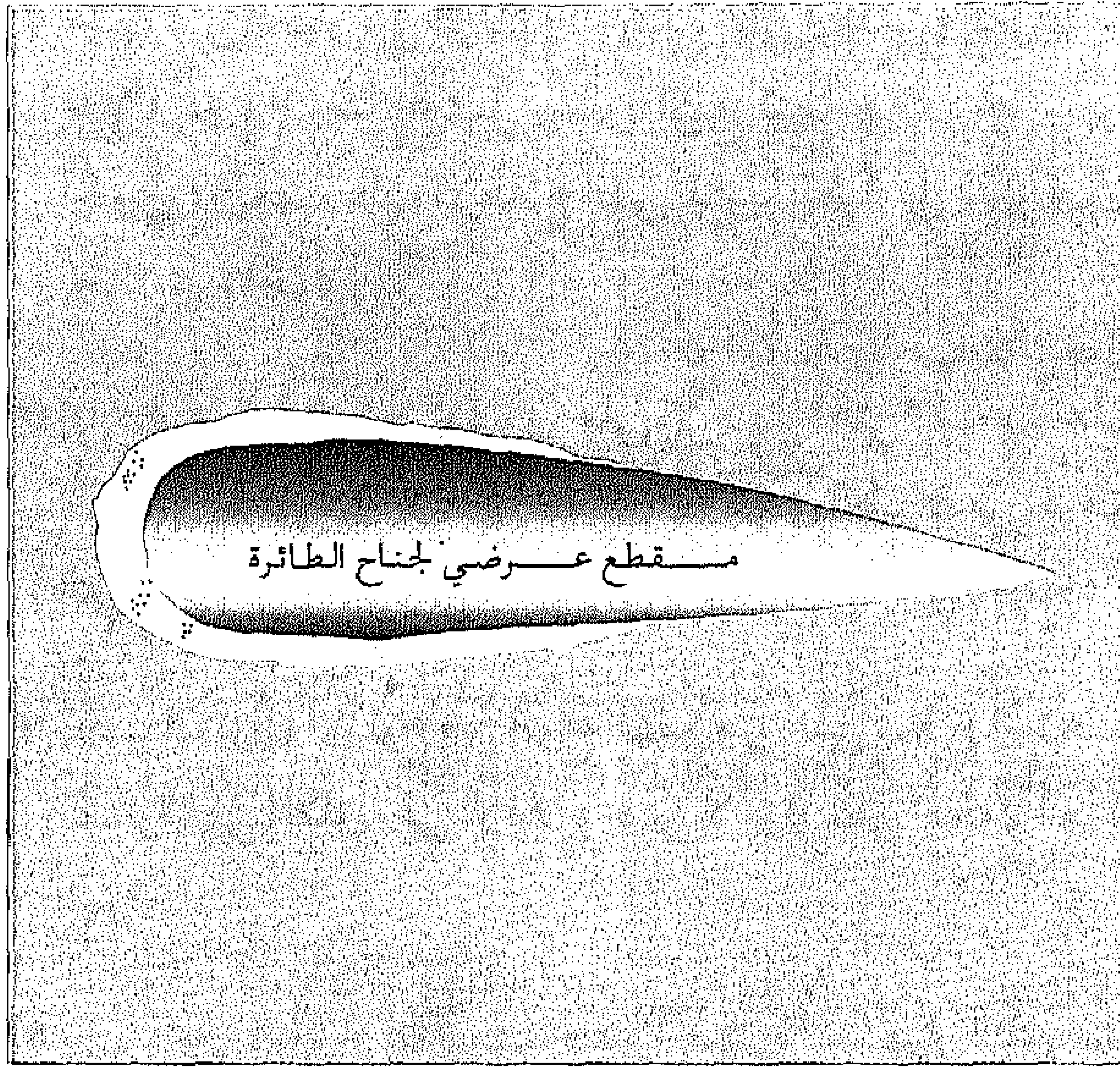
RIME ICE

يتكوّن هذا النوع من الثلج بعد النزول الابتدائي الأوّليّ حيث تتبقى الكميّة المائعة من الفائض الساقط على سطح الطائرة وتتجمّد سريعاً قبل أن تأخذ القطرات في الانتشار على سطح الطائرة ، انظر إلى الشكل رقم (٣٨) ويتشكل هذا النوع من الثلج عندما تكون القطرات صغيرة ، كما هو الحال في السحُب الأفقية والرذاذ الخفيف من المطر ، وعلى الرغم من أن هذا النوع من الثلج أخفّ من الثلج الواضح إلا أن له تأثيراً على تفكك أجزاء الهواء وانسياب جسم الطائرة والزيادة الطفيفة في الوزن .

ماذا يفعل الطيار كي يتفادى الوقوع في هياكل الثلج ؟

وماذا يفعل الطيار عند الوقوع في هياكل الثلج ؟

(١) انظر إلى تفكك أجزاء الهواء في صفحة (٥٧) .

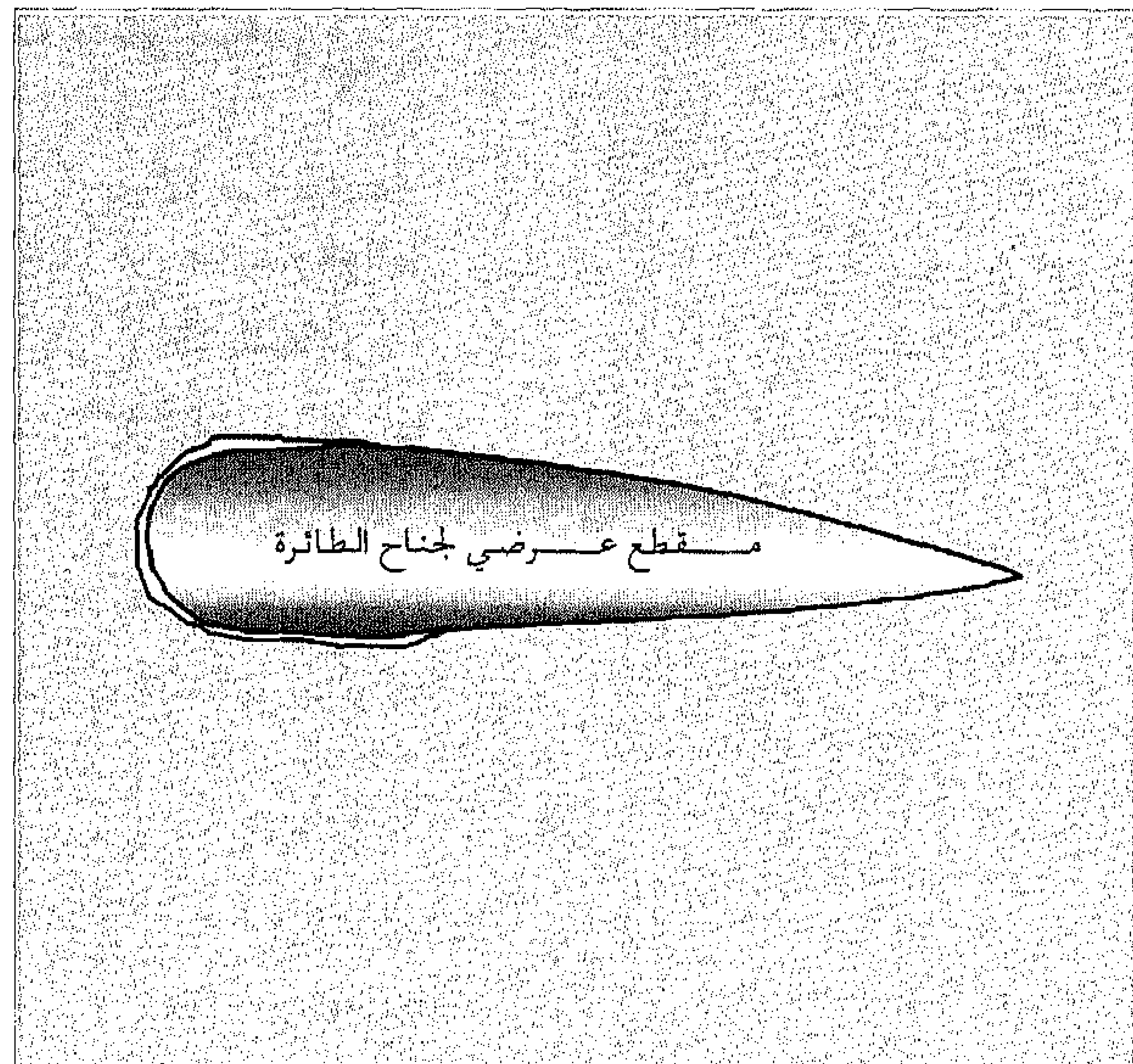


(الثلج الواضح)
شكل الثلج الواضح المتكوّن على جناح الطائرة

شكل رقم ٣٧

شكل رقم ٣٨

(القشرة الثلجية)
شكل قشرة الثلج المتكوّنة على جناح الطائرة



- يجب على الطيار قبل الإقلاع أن يَطّلِع على الطقس ويَتعرَّف من خلاله على المناطق المحتمل وجود الثلج فيها خلال خط سيره الجوي ، ويجب عليه الاطلاع على تقارير الطيارين الذين مرّوا بخط سيره الجوي .

- إذا كانت الطائرة لا تحتوي على الأجهزة التي تساعد على انصهار الثلج فيجب على الطيار أن يتفادى الطيران في المناطق التي يتوافر فيها الشرطان الأساسيان من الطقس لِتكوّن الثلج .

- يجب أن يزال أيّ نوع من أنواع الثلج من على سطح أجنحة الطائرة قبل المحاولة في الإقلاع حتى لا يؤثّر على تفكّك أجزاء الهواء .

- يجب على الطيار أن يستخدم أجهزة انصهار الثلج عند مواجهته للثلج ، ولكن عندما يرى الطيار أن كميات الثلج الهابطة في تزايد وأن أجهزة انصهار الثلج غير مؤثّرة بالقدر الكافي فيجب على الطيار أن يُغيّر اتجاه سيره وارتفاعه حتى يخرج من الثلج بأسرع وقت ممكن .

- إذا قابل الطيار مطراً متجمّداً ناتجاً عن جبهة هوائية فيجب عليه أن يرتفع إلى الأعلى إذا كانت درجة الحرارة دافئة في الأعلى ، أو أن ينزل إلى الأسفل إذا كانت درجة الحرارة دافئة في الأسفل وكان الارتفاع عن سطح الأرض كافياً للطيران المأمون . ويجب على الطيار أن يقرّر ذلك بأسرع وقت ممكن قبل أن تتراكم كميات من الثلج على الطائرة .

- عندما يريد الطيار الصعود إلى الأعلى خلال طبقة ثلجية يجب عليه أن يصعد بسرعة تزيد عن السرعة

العادية حتى يتفادى الوقوع في الانهيار[1] الذي يُحتمل أن يحدث للطائرة، وكذلك بالنسبة للهبوط والاقتراب من المدرَّج .

العواصف الرعدية :

THUNDERSTORMS

إنّ رؤية البرق تكون أحد الأدلة المصاحبة للعواصف الرعديّة ، وتتكوّن العواصف الرعديّة ، والسحب العامودية المسمّاة بـ TOWERING & CUMULONIMBUS في الظروف التالية من الطقس :

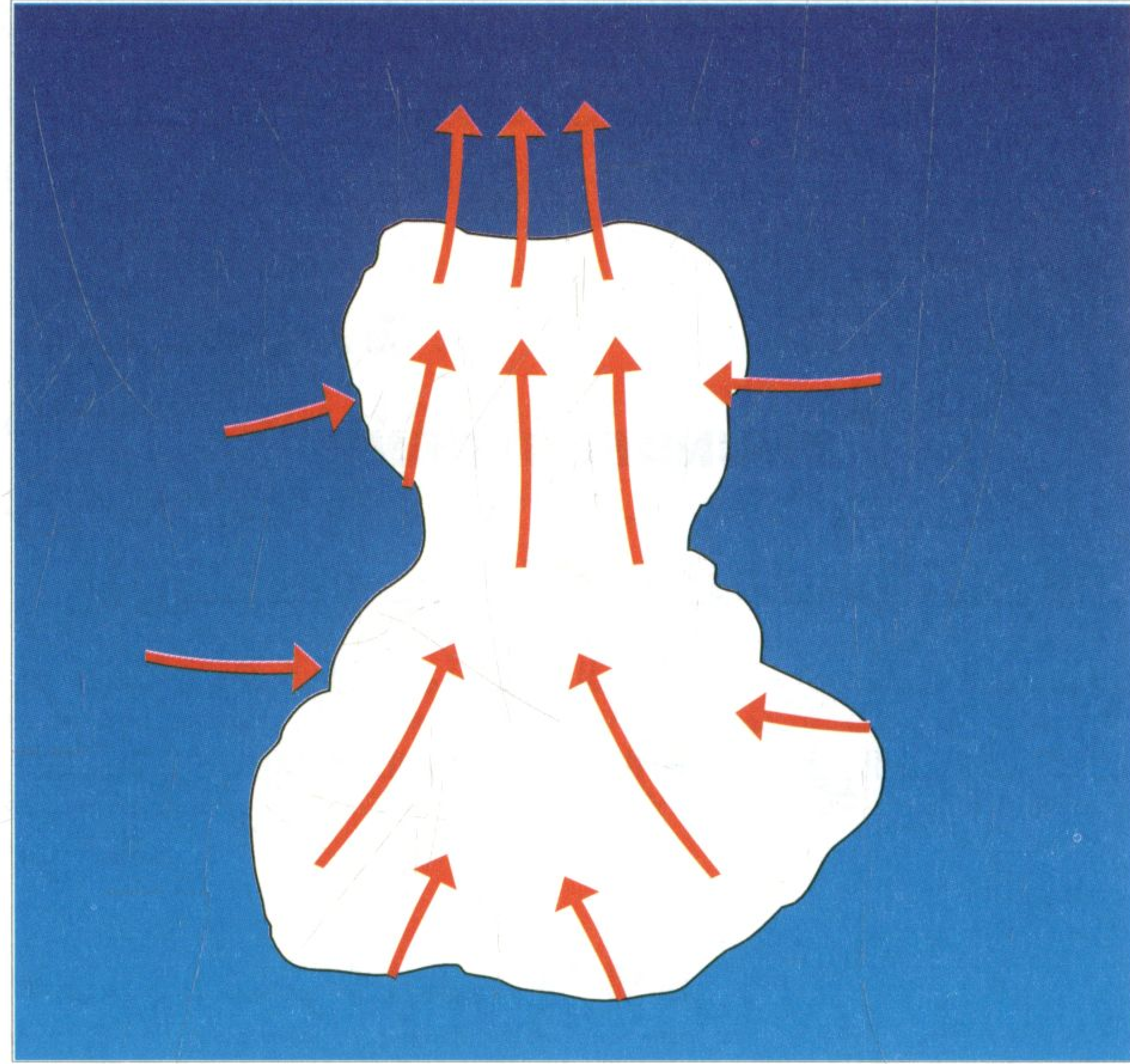
- صعود مرغم من كتل الهواء إلى الأعلى .
- رطوبة عالية .
- هواء غير مستقر[2] .

وتأخذ العواصف الرعدية ثلاث مراحل في تكّونها وهي :

أ ـ المرحلة الأولى :

مرحلة البناء وتسمّى بـ : CUMULUS STAGE وفيها لا تصبح كل السحب العامودية عواصف رعدية ، ولكن كل العواصف الرعدية تبدأ ببناء سحب عامودية تتصاعد إلى الأعلى (يمكن أن تزيد سرعة تطوّر هذه السحب إلى الأعلى عن ٣,٠٠٠ قدم في الدقيقة) ومع بداية البناء تتكوّن قطرات صغيرة من المطر ثم تكبر هذه القطرات كلما كبرت السحب حتى تصبح ثقيلة بالقدر الكافي الذي يساعدها على السقوط أمطاراً ، ولكن لا ينزل المطر في هذه المرحلة ، انظر إلى الشكل رقم (٣٩) .

(١) انظر إلى الإنهيار في صفحة (٦١).
(٢) انظر إلى الهواء غير المستقر في صفحة (٨٣).

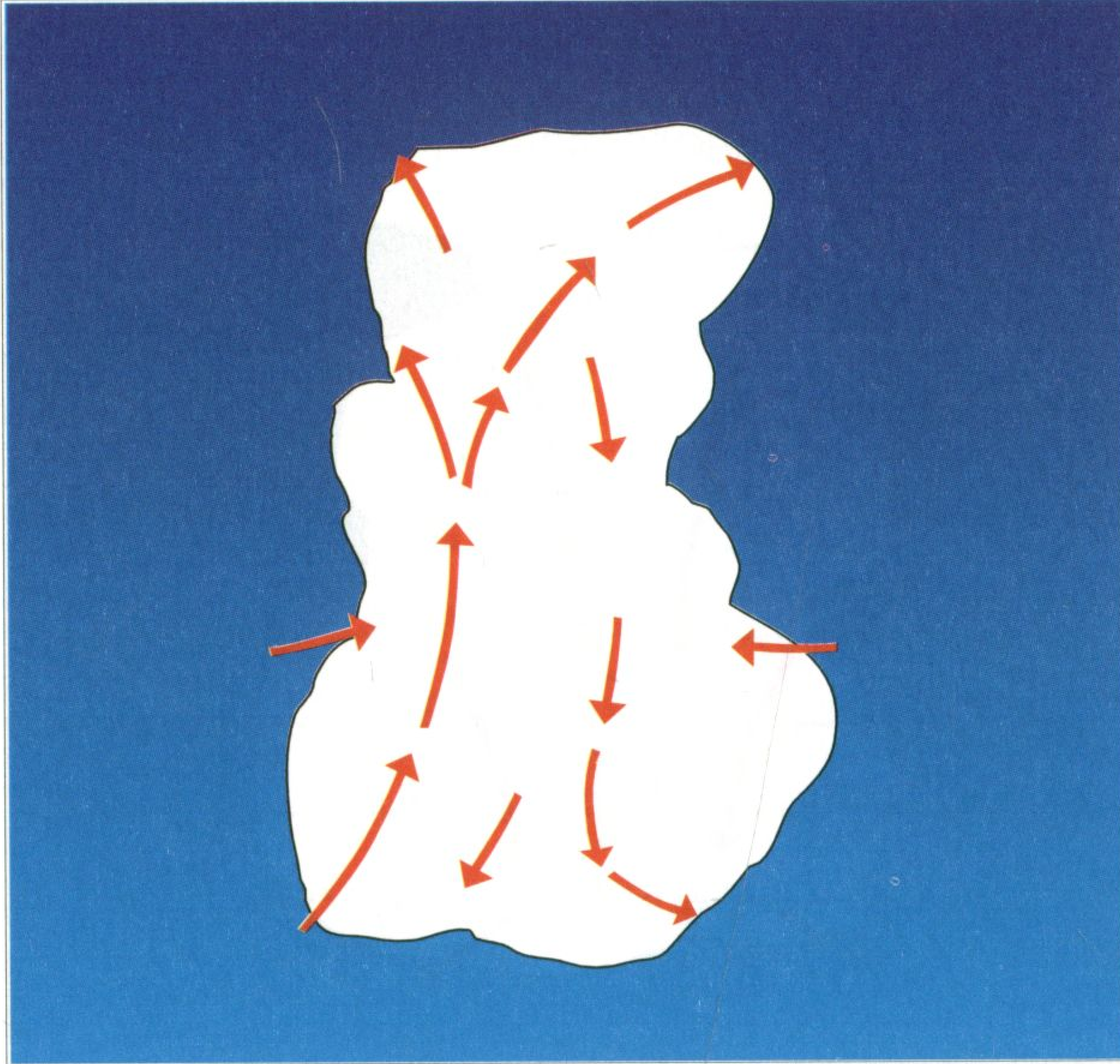


مـرحلة البناء في العـاصفـة الرعـدية

شكل رقم ٣٩

ب ـ المرحلة الثانية :

مـرحلة النضـوج وتسـمى بـ : MATURE STAGE إنّ نزول المطـر من السـحب المتـكـوّنة تكون العـلامـة المؤكّدة لتطـوّر الانحدار نحو الأسفل ودخول مـرحلـة النضـوج . وإنّ المـطر البارد المنحـدر نحو الأسفـل يعيـق الهـواء الساخن ويـبقى أبـرد مـن الهـواء المحيط به ، لذلك فإنّ سرعة الانحدار نحـو الأسـفـل تتـزايد (يمـكن أن تزيد عن ٢,٥٠٠ قدم في الدقـيقـة) ويتـسـبب الانحـدار السريع نحـو الأسفل إلى انتشـار الهواء بسرعة نحـو الخارج محـدثاً بذلك عـلـى سطـح الأرض عـاصفة قـوية من الرياح وتغيّراً كـبيراً في درجـة الحـرارة ، وزيـادة سـريعـة في الضـغط ، وإنّ أخـطـار العـواصف الرعـدية تصل إلى أعـظم مرحلة من الخـطورة أثنـاء هـذه المـرحلة ، لما فيـها من انحدار نحو الأسفل مع استـمرار صـعـود الهـواء إلى الأعلى ، انظر إلى الشكل رقم (٤٠) .



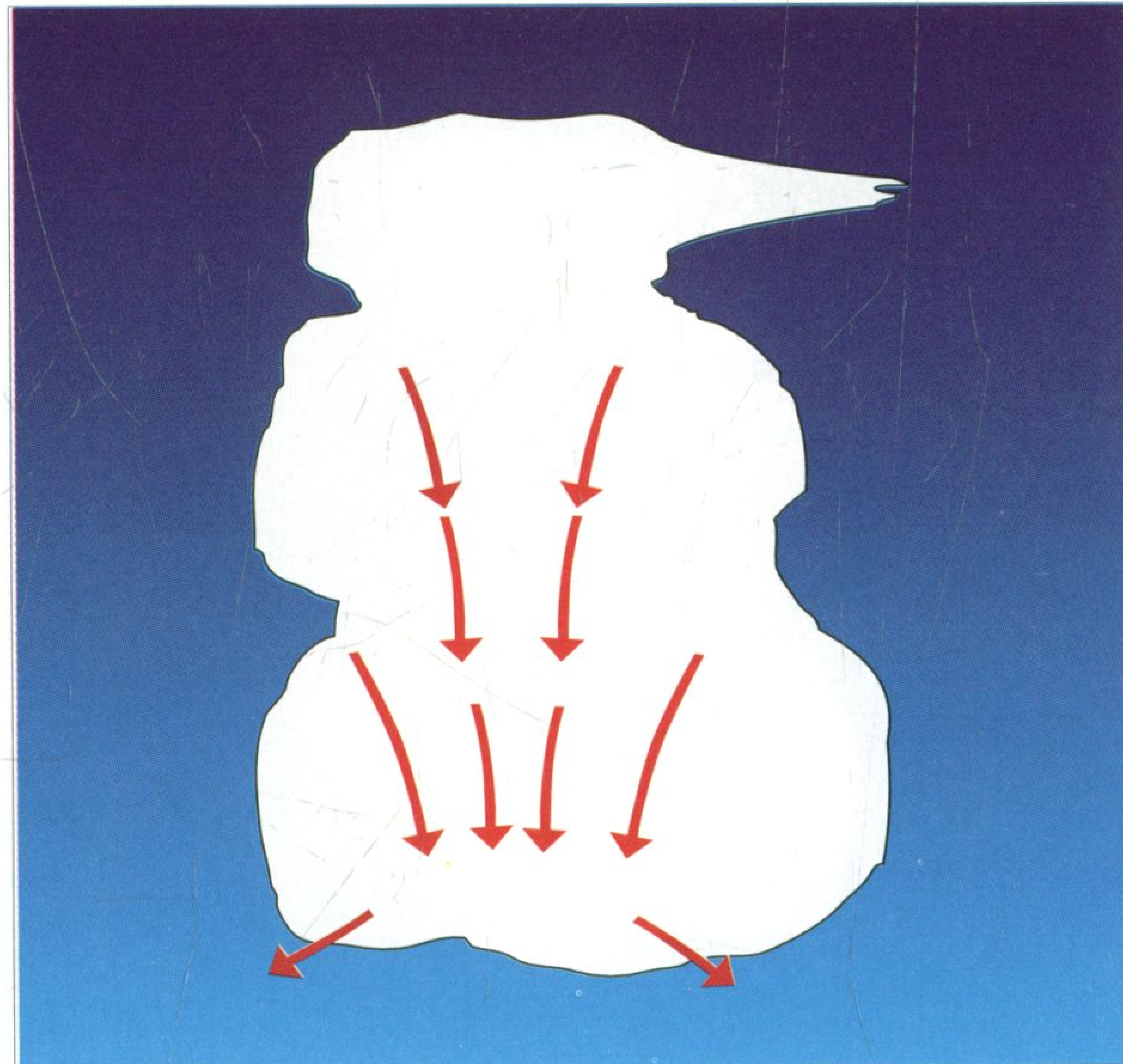
مرحلة النضوج في العاصفة الرعدية

شكل رقم ٤٠

جـ ـ المرحلة الثالثة :

مرحلة التبعثر وتسمى بـ : DISSIPATING STAGE في هذه المرحلة تأخذ العواصف الرعديّة بالانحدار نحو الأسفل فقط ، لذلك تنتهي العواصف بسرعة في هذه المرحلة ، وعندما يتوقّف نزول الأمطار وينتهي الانحدار نحو الأسفل تكتمل هذه المرحلة وتنتهي كل خلايا العواصف الرعدية ، أما البقية المتبقية من السحب فتكّون سحباً غير خطرة مقارنة بالسحُب المتكوّنة في العواصف الرعديّة (انظر الشكل ٤١) .

تقاس مساحة العواصف الرعديَّة بالقطر فتبدأ بعض أقطارها بما يقلّ عن (٥) أميال ، وتصل بعض أقطارها إلى ما يزيد عن (٣٠) ميلاً ، وتتراوح مدى قمم العواصف الرعديَّة عادة من (٢٥,٠٠٠) إلى (٤٥,٠٠٠) ألف قدم ، وفي بعض الأحيان (النادرة الحدوث) تمتد إلى ما يزيد عن (٦٥,٠٠٠) ألف قدم .



مرحلة التبعثر في العاصفة الرعديّة

شكل رقم ٤١

ونظراً لاختلاف فترة بقاء مرحلة النضوج في العواصف الرعديّة التي تدلّ على قوّة كل عاصفة . قسمت العواصف الرعديَّة إلى التالي :

١ ـ العواصف الرعدّية غير المستَمرَّة :

تسمّى بـ : AIR MASS THUNDERSTORMS وهي عواصف رعدّية تحدث عشوائياً في الهواء غير المستقر نتيجة للحرارة الصاعدة عن سطح الأرض . وتدوم لفترة قصيرة (من ٢٠ إلى ٩٠) دقيقة وإنّ السبب في عدم دوام هذا النوع من العواصف الرعدية لفترات طويلة يرجع إلى مرحلة النضوج التي يتساقط فيها المطر في نفس اتجاه الكمية الصاعدة من بخار الماء (يؤدّي تساقط المطر إلى إعاقة الكمية الصاعدة من بخار الماء ، وإرجاعها للانحدار نحو الأسفل ، لذا فإن هذا النوع من العواصف الرعدية ينهي نفسه بنفسه) .

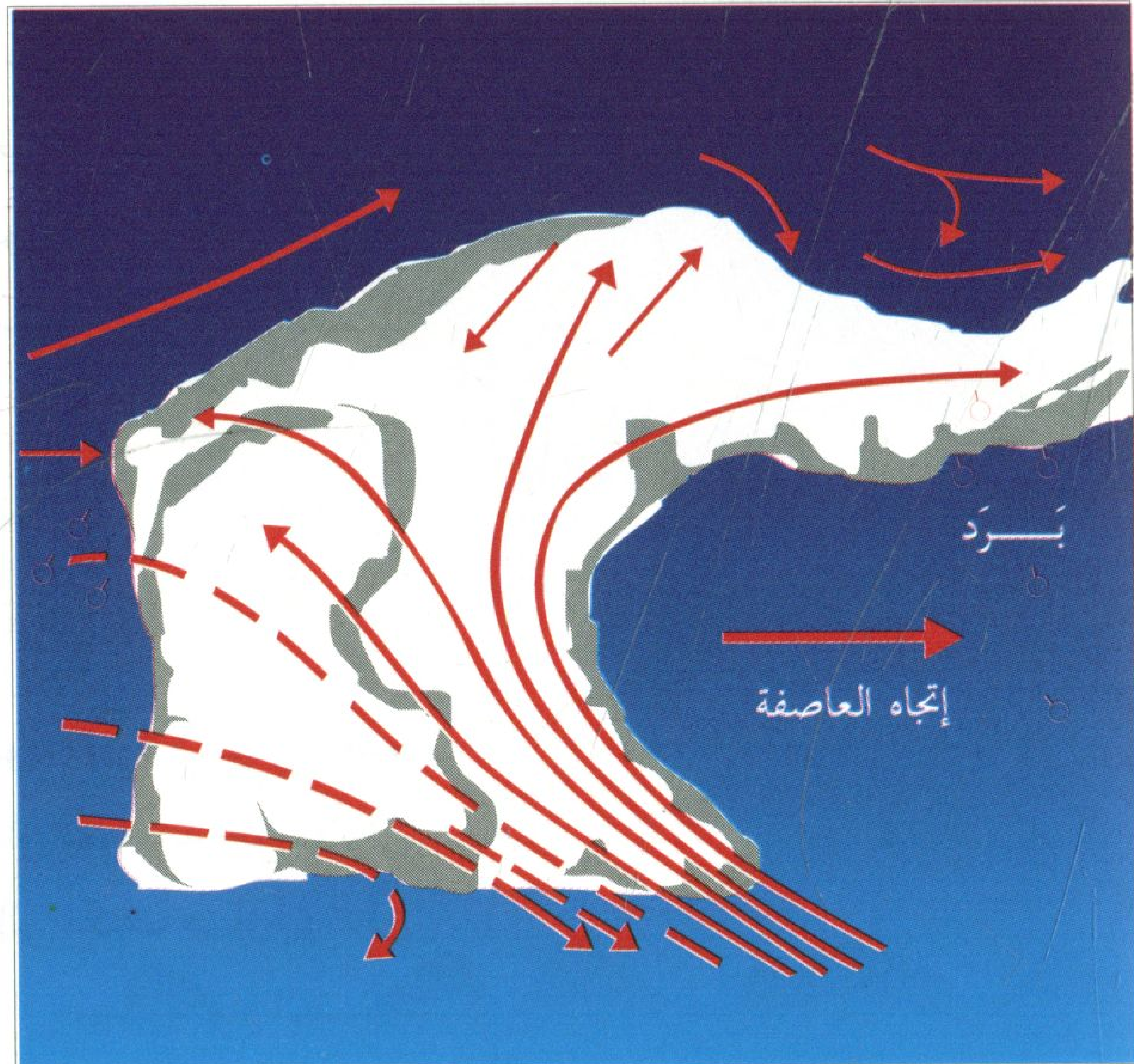
٢ ـ العواصف الرعدية المستمرة :

تسمى بـ : STEADY STATE THUNDERSTORMS وهي عواصف رعدِّية تصاحب غالباً الجبهات الهوائية[١] ويدوم هذا النوع من العواصف الرعدية لساعات عديدة .

وإن السبب في دوام هذا النوع من العواصف الرعدية يرجع إلى مرحلة النضوج التي يتساقط فيها المطر بعيداً عن الكتل الصاعدة من بخار الماء (إن المطر الساقط لا يتسبّب في عرقلة بخار الماء مما يؤدّي إلى استمرار هذا النوع من العواصف الرعديَّة لعدة ساعات) ، انظر إلى الشكل رقم (٤٢) .

شكل رقم ٤٢

(العواصف الرعدية المستمرّة)
لاحظ أن المطر أو البَرَد يتساقط في مرحلة النضوج بعيداً عن بخار الماء الصاعد لذلك يستمر هذا النوع من العواصف الرعدية لساعات عديدة



(١) أنظر إلى الجبهات الهوائية في صفحة (٨٨)

أخطار العواصف الرعدية :

THUNDERSTORMS HAZARDS



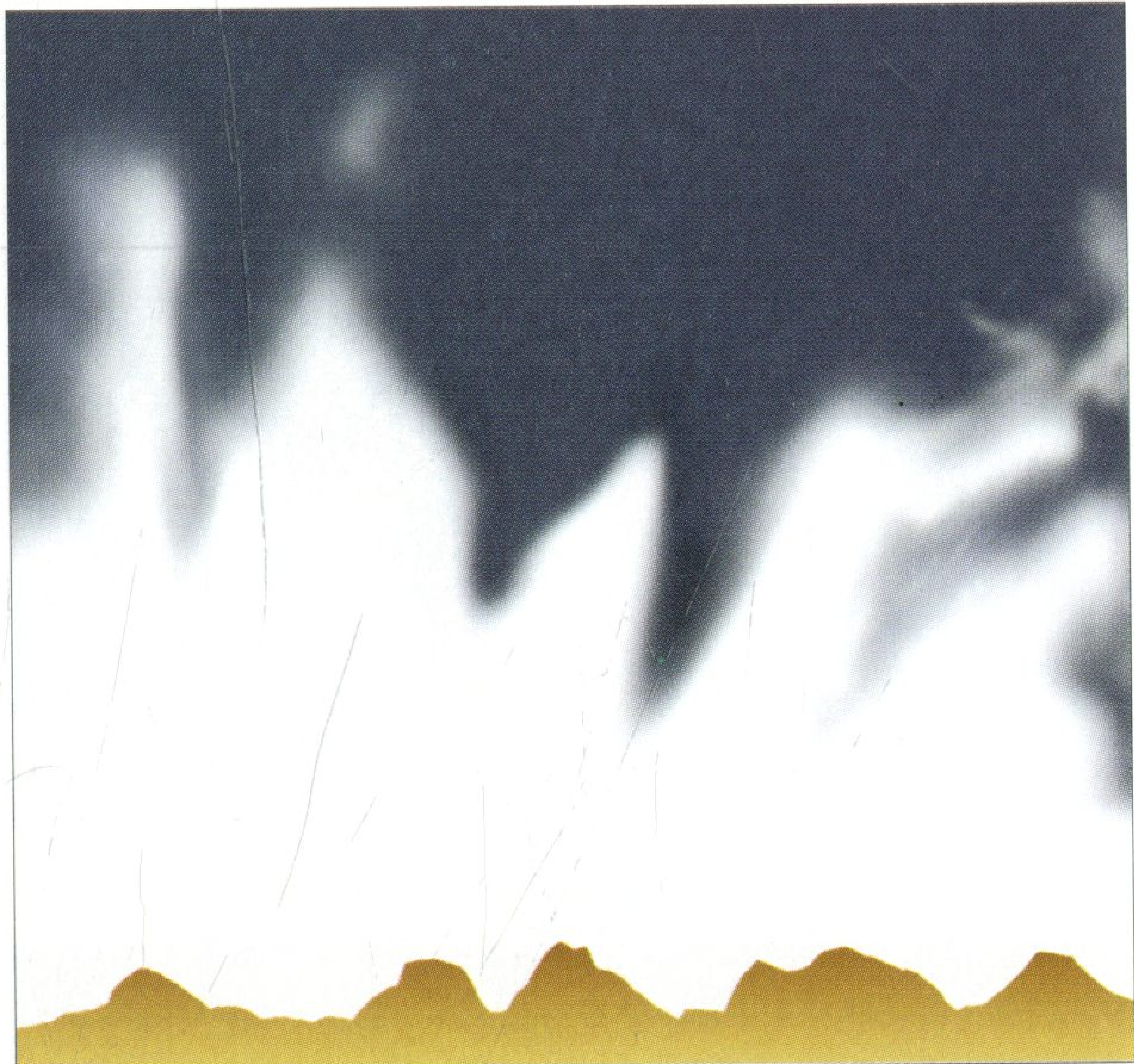
تحتوي العواصف الرعديَّة على أخطار عديدة منها : الأعاصير القمعية والإضطرابات الهوائية، الرؤية المعدومة، سقوط الثلوج، تكوّن السحب المنخفضة، الإضاءة القوية الناتجة عن البرق، لذلك فإن العواصف الرعديَّة تعتبر جامعة لكل أخطار الطقس المعروفة في الطيران.

١ ـ الأعاصير القمعية :

TORNADOS

إن العواصف الرعديَّة تسحب الهواء بقوة كبيرة نحو السحابة الأساسية المكوّنة لها ، وإذا استدار الهواء الداخل الأولي المسحوب في حركته فإنه يؤدّي عادة إلى تكثّف صارم وتدفّق للدوّامة من سطح الأرض إلى السحاب ، حيث يكون الضغط

منخفضاً تماماً داخل الدوّامة مما يؤدّي إلى نشوء سحابة تظهر على شكل قُمع ممتدّ للأسفل من قاعدة السحب المسمّاة بـ : CUMULONIMBUS وعندما لا يصل امتداد السحابة إلى سطح الأرض فإنها تسمّى بالسحابة القمعية (FUNNEL CLOUD) ، انظر إلى الشكل رقم (٤٣) . وعند ملامسة السحابة لسطح الأرض فإنها تسمّى بالإعصار القمعي (TORNADO) ، انظر إلى الشكل رقم (٤٤) ، أما عند ملامستها لسطح مائي ، كما هو الحال في البحار فإنها تسمّى بالأنبوب المائي (WATER SPOUT) ، انظر إلى الشكل رقم (٤٥) . وتتكوّن الأعاصير القمعيّة مع انعزال العواصف الرعديّة في بعض الأوقات ولكنها دائمة الحدوث مع العواصف الرعديّة المستمرّة المصاحبة للجبهات الهوائية الباردة أو العاصفة المصفوفة[١] ، وتصل سرعة دوران الأعاصير القمعية في الغالب إلى أكثر من (٢٠٠) عقدة في الساعة مشكّلة بذلك خطراً ليس على الطيران فقط بل وعلى الأرض لهذا تهتم الأرصاد الجوية بإعلان النشرة اليومية عن أحوال المناخ وحركة الرياح مع

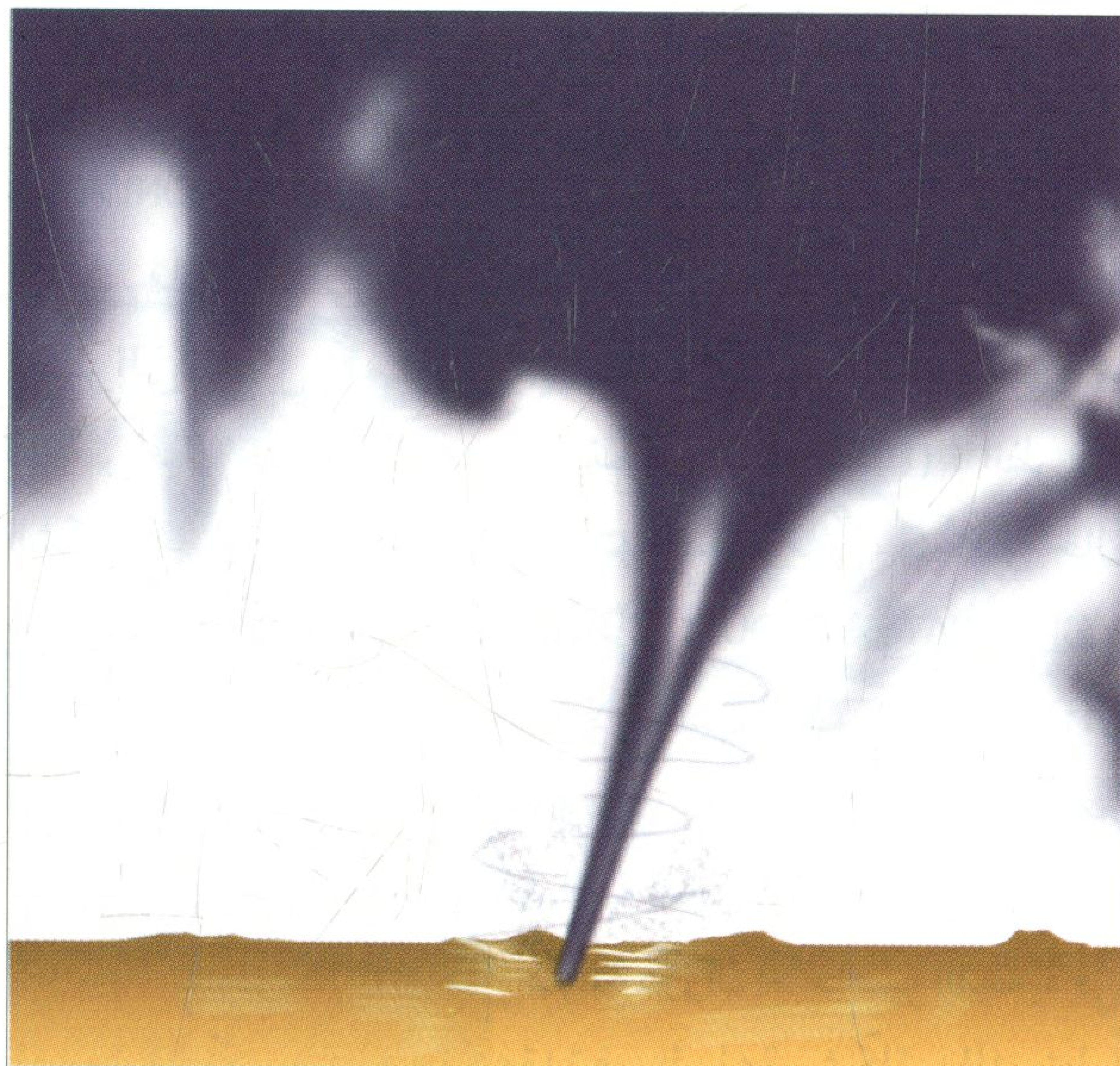


شكل رقم ٤٣

(السحابة القمعية)

يتكوّن هذا النوع من السحب على شكل أقماع ممتدّة إلى الأسفل ، ولكن لا يصل امتدادها لسطح الأرض

[١] أنظر إلى العاصفة المصفوفة في صفحة (٩٢)



(الإعصار القمعي)

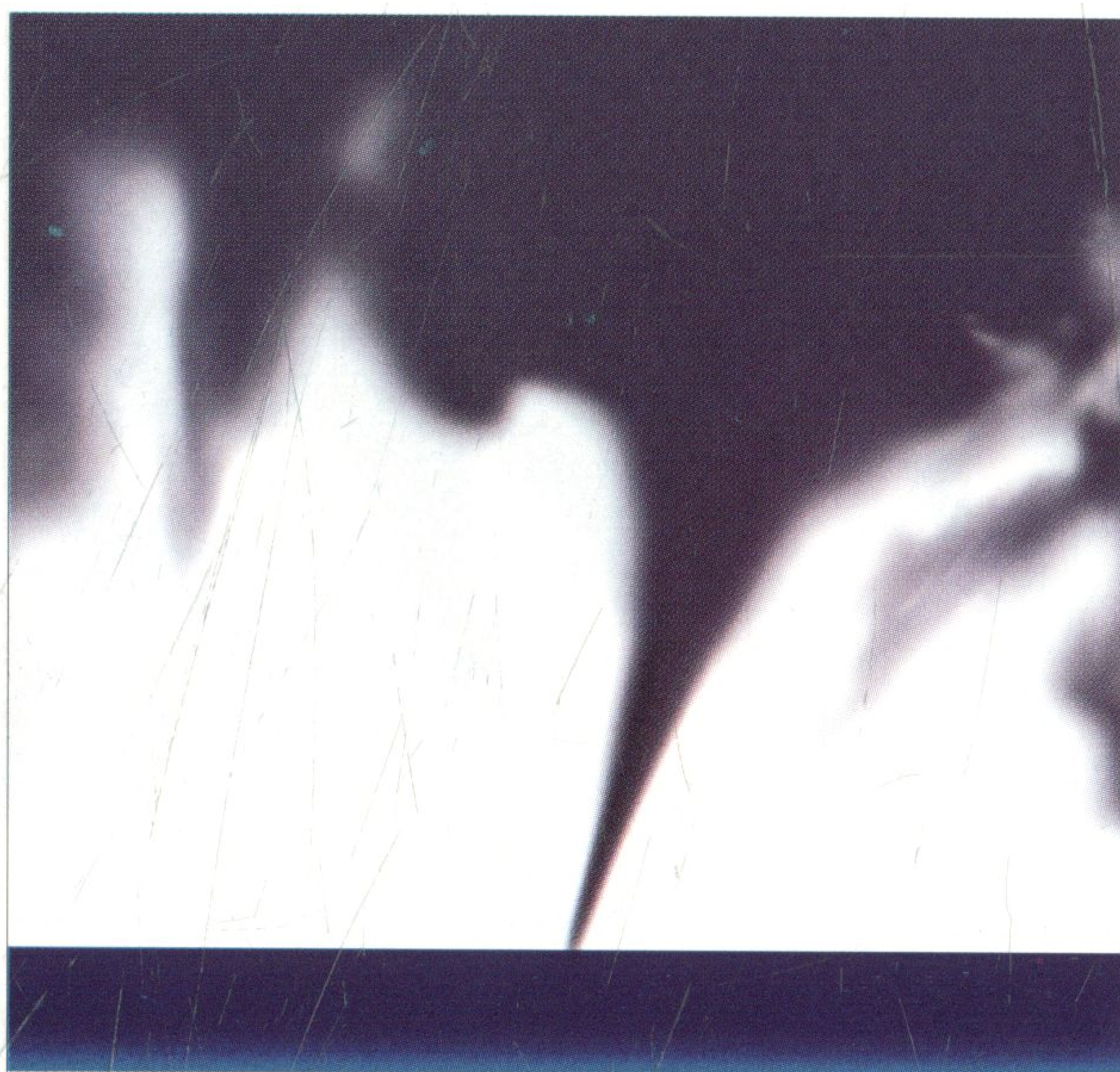
يتكون هذا النوع من السحب على شكل قمع يصل امتداده لسطح الأرض

شكل رقم ٤٤

شكل رقم ٤٥

(الأنبوب المائي)

يتكون هذا النوع من السحب على شكل قمع يصل امتداده لسطح مائي

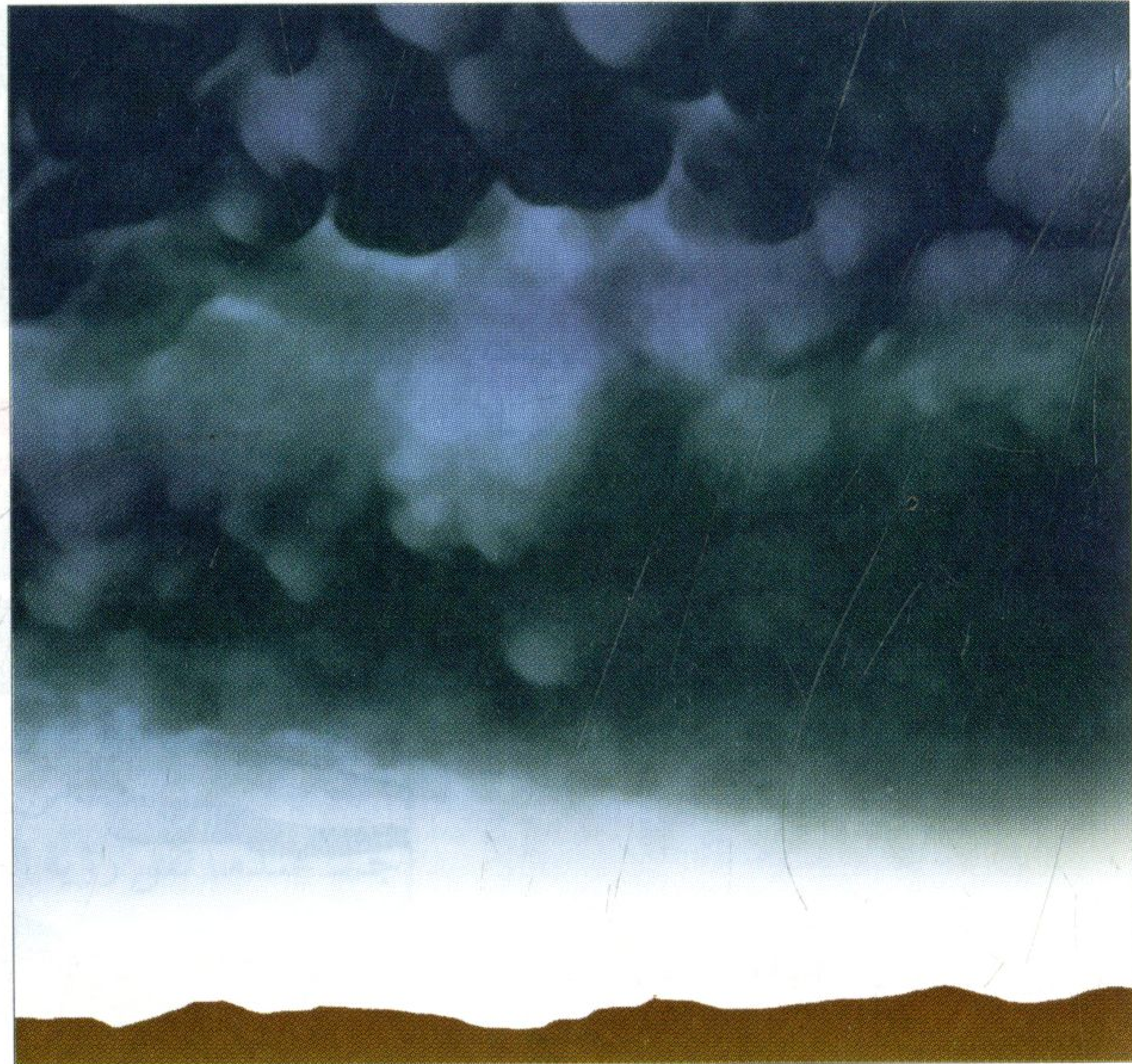


التنبيه بالحذر من الأعاصير المتوقّع حدوثها لتفادي أضرارها ، والتي منها اقتلاع الأشجار وحمل أو سَحْب الأجسام التي تمرّ عليها سواءً كانت ثابتة أو متحرّكة ومنها الطائرات مسببة تلفاً للهيكل البنائي تختلف شدّته حسب السرعة وسعة قطر الإعصار في موقع الملامسة ، وإن أحد الظواهر الجوية التي تسبق حدوث العواصف الرعديَّة العنيفة والأعاصير القمعية هو ظهور سحب مستديرة الشكل تسمى بـ : CUMULONIMBUS MAMMA CLOUDS ، انظر إلى الشكل رقم (٤٦) .

٢ ـ الرؤية والعاصفة الرعدية :

THUNDERSTORM & VISIBILITY

إنّ الرؤية عادة تكون منعدمة مع سحابة العاصفة الرعديّة التي تكوّن سقفاً منخفضاً في بعض الأوقات ، وتنعدم كذلك مع المطر المحدث من العاصفة الرعديّة والغبار الذي يتكوّن بين قاعدة السحابة والأرض .



شكل رقم ٤٦

(السحب المستديرة الشكل)
إنّ ظهور سحُب مستديرة الشكل تسمّى بـ : CUMULONIMBUS MAMMA CLOUDS تكوّن أحد الظواهر الجوية التي تسبق حدوث العواصف الرعدية والأعاصير القمعية

٣ ـ الثلج والعاصفة الرعديّة :

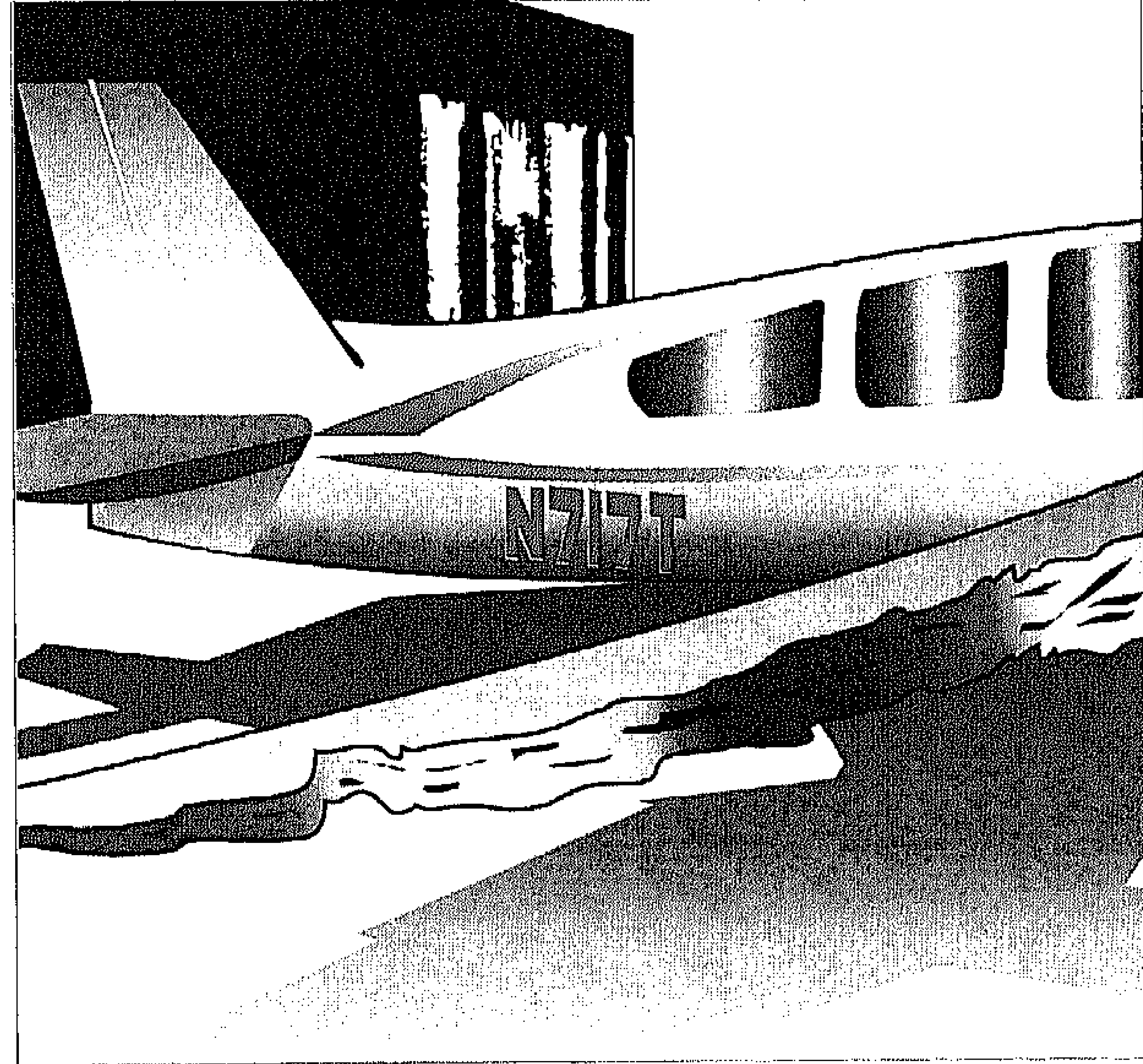
THUNDERSTORM & ICE

إنّ التصاعد إلى الأعلى في مرحلة البناء(١) في العاصفة الرعديّة يكوِّن مدعّماً بغزارة ببخار الماء ، وعندما يحمل بخار الماء إلى ارتفاع يزيد عن مستوى التجمّد (عندما يرتفع بخار الماء ودرجة الحرارة في الأعلى في ذلك الوقت تكون حوالي ١٥ درجة مئوية تحت الصفر) فإنّ معظم بخار الماء المتبقي يتسامى إلى ثلج بلوري .

٤ ـ البرَد والعاصفة الرعديّة :

THUNDERSTORM & HAIL

يتنافس البرَد مع الإضطرابات الهوائية من حيث الأخطار الساحقة الناتجة عن العاصفة الرعديّة للطائرة (انظر الشكل ٤٧) ، ويتكوّن البرَد في المرحلة الأولى من العاصفة الرعديّة مرحلة البناء عندما تصعد قطرات الماء الشديدة البرودة إلى ارتفاع أعلى من



شكل رقم ٤٧

(أضرار حبات البرَد)
بعض الأضرار التي تسببت فيه حبات البرَد على جناح الطائرة

(١) انظر إلى مرحلة البناء في صفحة (٩٩)

مستوى التجمّد وتتجمد ، وعندما تتجمّد قطرة الماء تمسك بها القطرات الأخرى وتتجمّد معها ، لذلك فإنّ حبّة البرَد تكبر في بعض الأوقات حتى تصبح كرة ثلجيّة ضخمة ، وإنّ حبّات البَرَد تستطيع أن تسبب أضراراً للطائرة (تحطم لهيكل الطائرة البنائي) في عدد قليل من الثواني إذا زاد قطرها عن واحد ونصف بوصة .

٥ ـ كهرباء العاصفة الرعديّة (البرق) :
THUNDERSTORM ELECTRICITY

إنّ الكهرباء الناتجة عن العاصفة الرعديّة لا تشكّل في الغالب أيّ خطر على الطائرة لوجود أجهزة تتعامل مع هذه الشحنات الكهربائية ، ولكن قد تتسبب في بعض الأضرار والانزعاج لطاقم الطائرة ، من جرّاء الرؤية المفاجئة لضوء البرق الناتج من عملية التفريغ الكهربائي بين الشحنات السالبة والموجبة المتراكمة على طبقات السُّحُب .

كما يسبّب البرق بعض الأضرار لأجهزة الاتصال اللاسلكي وأجهزة الملاحة الإلكترونية ، ويتسبّب كذلك في حجب الرؤية المؤقّت لقائد الطائرة عند الاقتراب منه ، وبما أن البرق هو أحد الظواهر المصاحبة للعواصف الرعدية فإننا نستدلّ منه على الآتي :

أ ـ إن التكرار الكثير للبرق يدلّ على أن العاصفة الرعديّة من النوع العنيف .

ب ـ عندما تتعدد مواقع تكرار رؤية البرق فإنّ ذلك يدل على نموّ العاصفة الرعديّة .

جـ ـ عندما تقلّ رؤية البرق فإنّ ذلك يدلّ على اقتراب العاصفة الرعديّة من مرحلة التبعثر[1] (المرحلة الأخيرة في العاصفة الرعدية) .

(١) أنظر إلى مرحلة التبعثر في صفحة (١٠١)

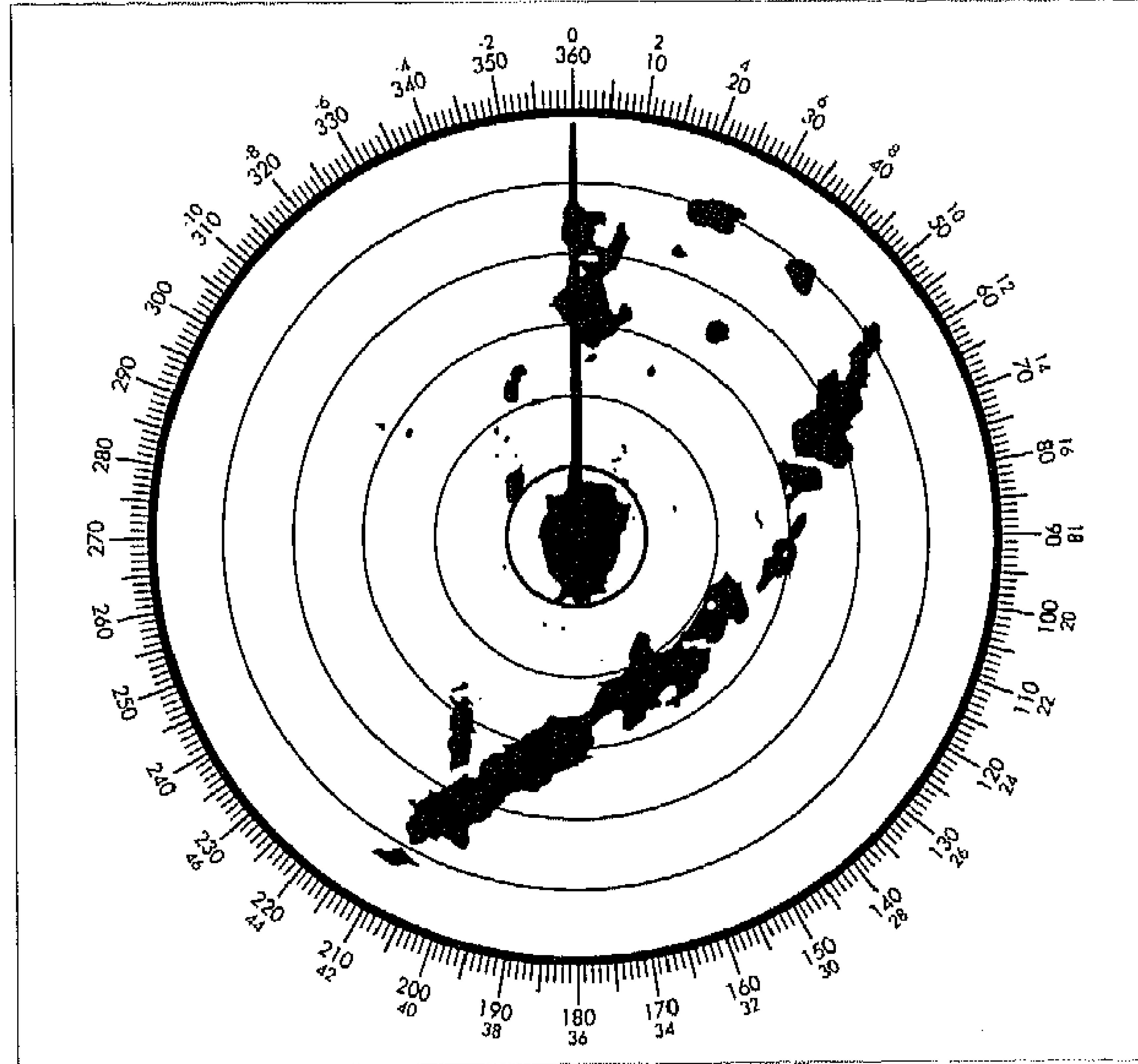
د ـ عند رؤية إشارات ضوئية متقطعة من البرق تتكرّر أثناء الليل وتنبعث على طول قطاع كبير من دائرة الأفق فإنّ ذلك يوحي إلى احتمال وجود عاصفة مصفوفة .

الرادار والعاصفة الرعدية :

THUNDERSTORM & RADAR

توصّل العلم الحديث إلى ابتكار رادار أرضّي يمكنه تحديد مكان حدوث كل عاصفة رعديّة ومدى قوّتها (انظر الشكل ٤٨) ، كما تمّ عمل رادار خاص يُستخدم على بعض الطائرات له نفس الإمكانية ومستوى الدقّة يساعد الطيار خلال الرحلات الجوية في التعرّف على موقع العواصف وأخذ الاحتياطات اللازمة مسبقاً لتحرّي سلامة الطائرة ومن عليها باختيار المسار الأفضل .

أمّا الرادار الأرضي فإنه يُستخدم من قِبَل الأرصاد الجوية لمعرفة الأحوال الجوّية ومن ثَمّ تُحَدَّد التوقّعات التي بموجبها يتمّ إصدار



شكل رقم ٤٨

(رادار الأرصاد الجوية)
خط من العاصفة الرعديّة موضّح في الرادار

نشرات تفيد الطيارين بشكل خاص والمجتمع بشكل عام عن مواقع العواصف الرعديّة وأثرها وسبل تفادي أخطارها .

ماذا يفعل الطيار لكي يتفادى أخطار العاصفة الرعديَّة ؟

- يجب على الطيار عدم الإقلاع أو الهبوط في وجه عاصفة رعديَّة قريبة من المدرَّج لوجود إضطرابات هوائية وتغيّر في سرعة الرياح واتجاهها (أخطار غير مرئية قد تتسبب في عدم التحكّم في السيطرة على قيادة الطائرة) .

- يجب على الطيّار عدم الطيران تحت العواصف الرعديَّة حتى لو كانت الرؤية واضحة للعبور لوجود إضطرابات هوائية مرافقة قد تُشكِّل خطراً على الطائرة .

- يجب على الطيار عدم محاولة الطيران حول عاصفة رعديَّة إذا وجُدت نشرات جوية تدلّ على أن العاصفة الرعديَّة في تلك المنطقة أكثر من نصف المنطقة .

- يجب على الطيار أن يبتعد على الأقل (٢٠) ميلاً عن أيّة عاصفة رعديَّة صارمة (تتكون العواصف الرعديَّة الصارمة عادة في السحب العامودية الكبيرة التي ينتج عنها إضطرابات هوائية وبَرَد قد يتسبّب في تحطيم بعض أجزاء الطائرة) ويستدلّ الطيار على مدى قوة العاصفة الرعديَّة من الآتي :

أ ـ عند رؤية الضوء الناتج من العواصف الرعديَّة (البرق) بشكل كبير ومتكرِّر فإنّ ذلك يدلّ على أن العاصفة الرعديَّة قويَّة جداً .

ب ـ عند رؤية قمّة العاصفة الرعديَّة عند ارتفاع (٣٥,٠٠٠) ألف قدم أو أكثر فإن ذلك يدلّ على أنّ العاصفة الرعديَّة قويَّة جداً .

ماذا يفعل الطيار عند الوقوع في العاصفة الرعديَّة ؟

- يجب على الطيار أن يربط جميع أحزِمة الأمان .
- يجب على الطيار أن يسلك الطريق الذي يُخرجه في أقلّ وقت ممكن من العاصفة الرعديَّة .
- يجب على الطيار أن يحافظ على الارتفاع الذي يقلّ أو يزيد عن مستوى درجة التجمّد (ـ ١٥ درجة مئوية) حتى يتفادى معظم الثلج الخَطِر .
- يجب على الطيار أن يستخدم أجهزة انصهار الثلج .
- يجب على الطيار أن يُضيء أنوار غرفة القيادة الداخلية حتى تساعده على الحدِّ من خطورة حجب الرؤية المؤقَّت الناتج عن البرق .
- يجب على الطيار أن ينظر إلى أجهزة الطائرة الداخلية وعدم النظر إلى الخارج حتى يتفادى حجب الرؤية المؤقَّت الناتج عن البرق .
- يجب على الطيار عدم الدوران للخلف بالطائرة في داخل العاصفة الرعديَّة . (إنّ الخطّ المستقيم الذي يسلكه الطيار داخل العاصفة الرعديَّة يُخرجه دائماً بأسرع وقت ممكن منها) .

ظاهرة انكسار الرياح :

WIND SHEAR

هي عبارة عن تغيّر في اتجاه أو سرعة الرياح في مسافة قصيرة في الجو ، وتتكوّن عادة حول العواصف الرعديَّة ، وحول الجبهات الهوائية ، ومع الانقلاب الحاصل في درجة الحرارة والرياح النفّاثة .

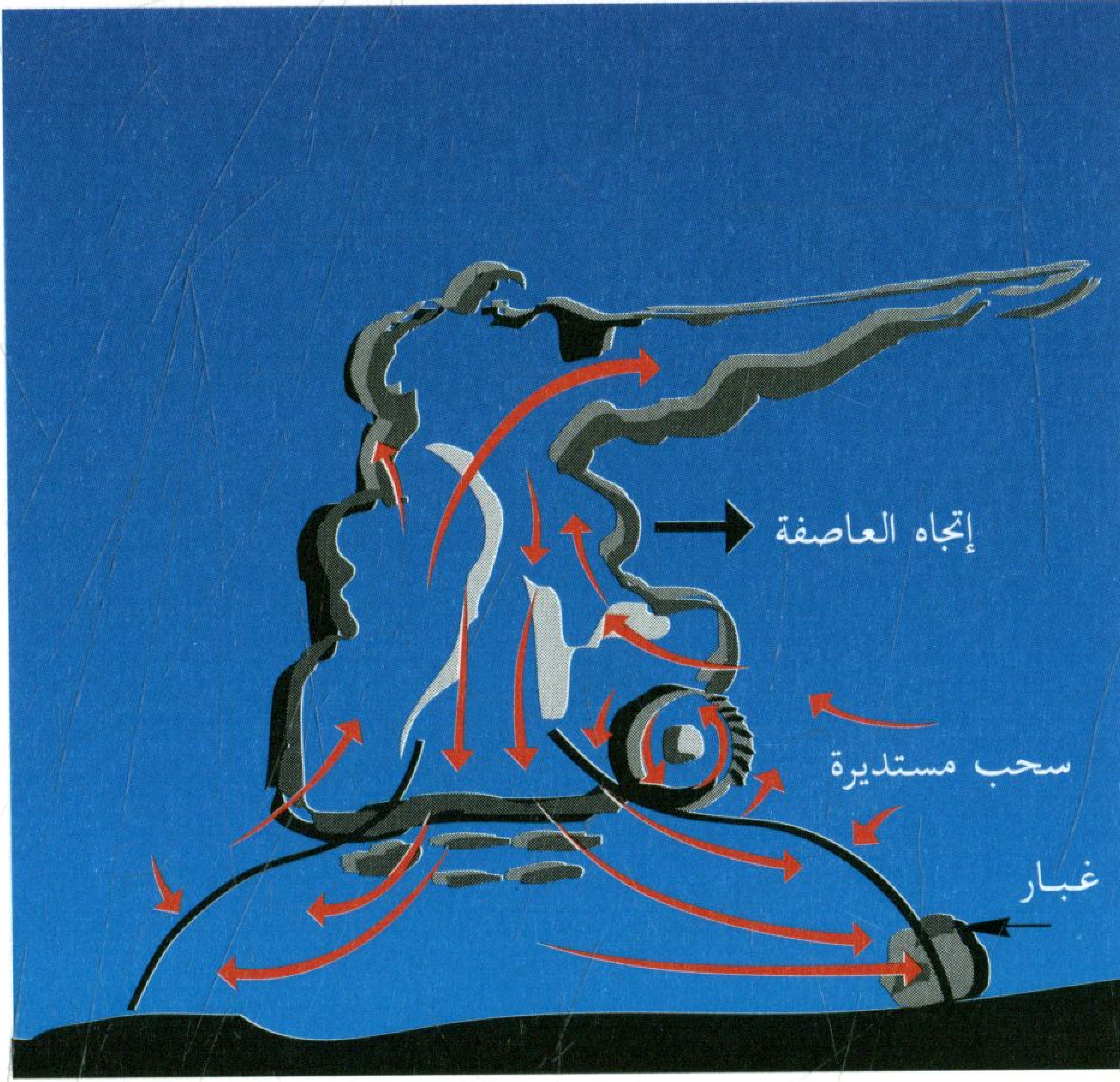
١ ـ ظاهرة انكسار الرياح والعاصفة الرعديَّة :
THUNDERSTORM & WIND SHEAR

إنّ الرياح تكون معقّدة حول العاصفة الرعديَّة لذلك فإن ظاهرة انكسارها تكون من جميع النواحي ، وتزداد في منطقة الانحدار (تحت العاصفة الرعدية) انظر إلى الشكل رقم (٤٩) .

٢ ـ ظاهرة انكسار الرياح والجبهة الهوائية :
FRONT & WIND SHEAR

تحدث ظاهرة انكسار الرياح بعد مرور الجبهة الهوائية الباردة مباشرة (إذا كانت الجبهة الهوائية الباردة تتحرّك بسرعة ٣٠ عقدة أو أكثر وارتفاعها أقل من ٥,٠٠٠ قدم عن سطح الأرض فإنّ ظاهرة انكسار الرياح تدوم لمدة ٣ ساعات تقريباً بعد مرور الجبهة) .

وتُشير دراسات منظمة الطيران إلى أن ظاهرة انكسار الرياح تكون أشد مع الجبهة الهوائية الساخنة .



شكل رقم ٤٩

(ظاهرة إنكسار الرياح في العاصفة الرعـدية)
إن جـمـيع الأسهم الموضحة في الرسم تشـيـر إلى إتجـاه حـركـة الرياح

٣ ـ ظاهرة انكسار الرياح وأداء الطائرة :

AIRPLANE PERFORMANCE & WIND SHEAR

أ ـ مع الرياح الأمامية :

WITH HEAD WIND

إذا كانت الطائرة تنحدر بمعدل (٣) درجات نحو الأسفل مع وجود رياح أمامية سرعتها (٢٠) عقدة ثم يحصل الانكسار فجأة وتتحوّل الرياح إلى خلفية.

فإن سرعة الطائرة سوف تقلّ ، ومقدّمة الطائرة سوف تنحدر إلى الأسفل بزاوية كبيرة تزيد عن (٣) درجات . انظر إلى الشكل رقم (٥٠) .

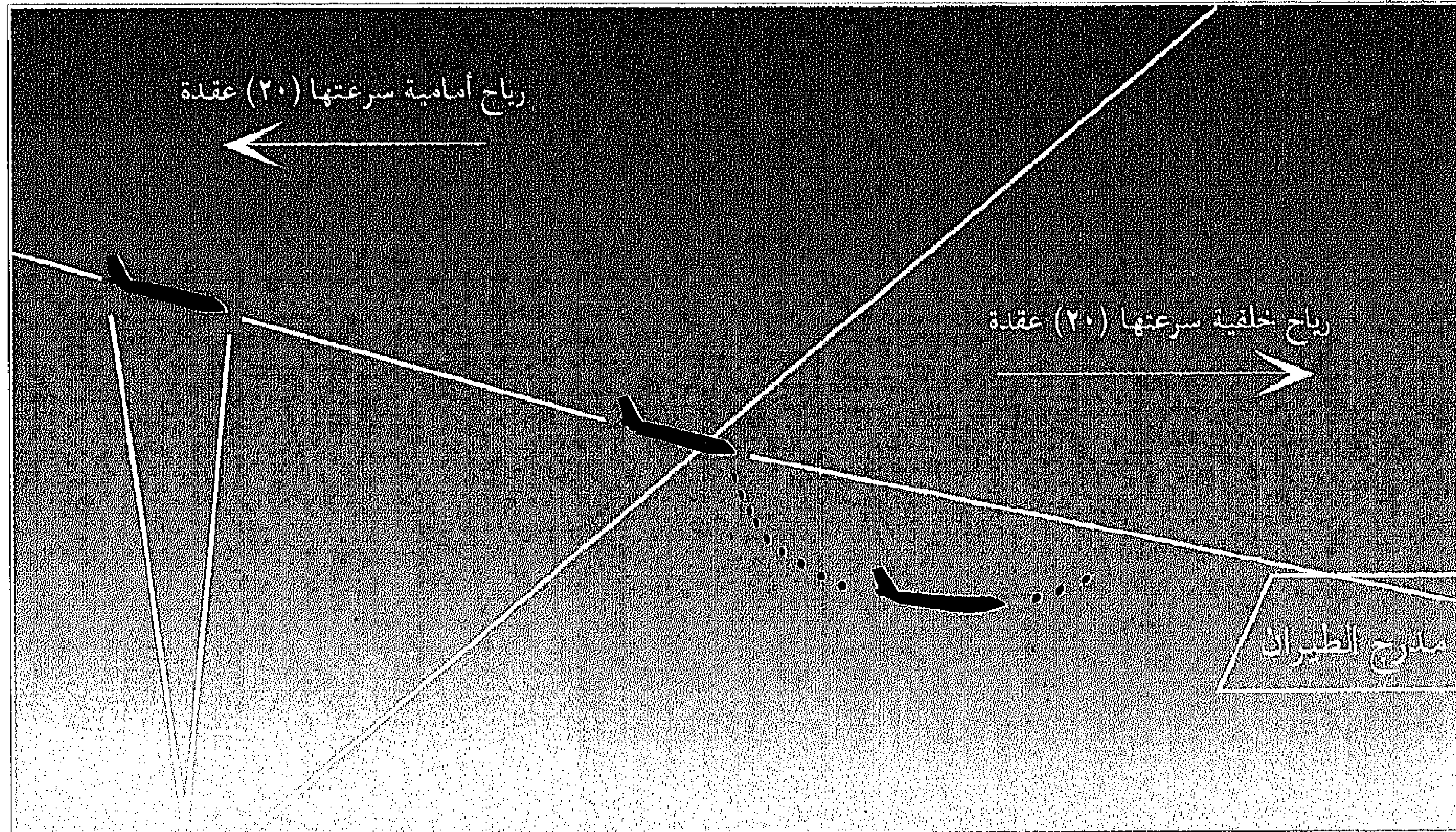
ب ـ مع الرياح الخلفية :

WITH TAIL WIND

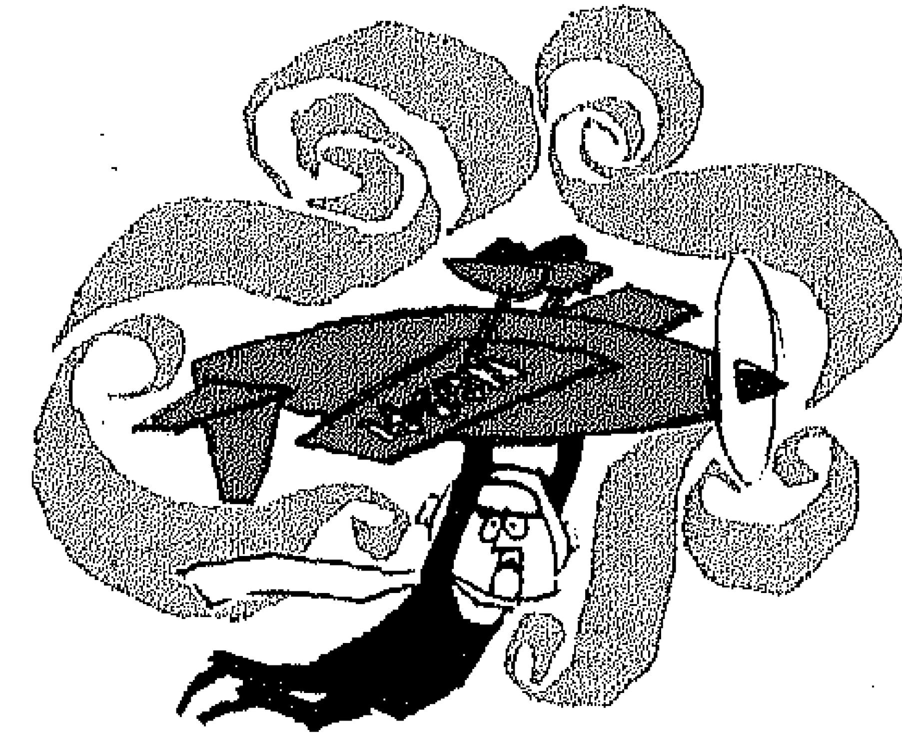
إذا كانت الطائرة تنحدر بمعدّل (٣) درجات نحو الأسفل مع

(الرياح الخلفية وأداء الطائرة)
عندما تصبح الرياح خلفية فإن سرعة الطائرة تقل ومقدمة الطائرة تنحدر إلى الأسفل

شكل رقم ٥٠



وجـــود رياح خـلفية سرعتها (٢٠) عقدة ثم يحصل انكسار فجأة وتتحوّل الرياح إلى أمامية ، فإنّ سرعة الطائرة سوف تزداد ، ومقدمة الطائرة سوف تصعد إلى الأعلى بزاوية تزيد عن (٣) درجات ، (انظر الشكل ٥١) .



(الرياح الأمامية وأداء الطائرة)
عندما تصبح الرياح أمامية فإن سرعة الطائرة تزداد ومقدمة الطائرة تصعد إلى الأعلى

شكل رقم ٥١

الإضطرابات الهوائية :

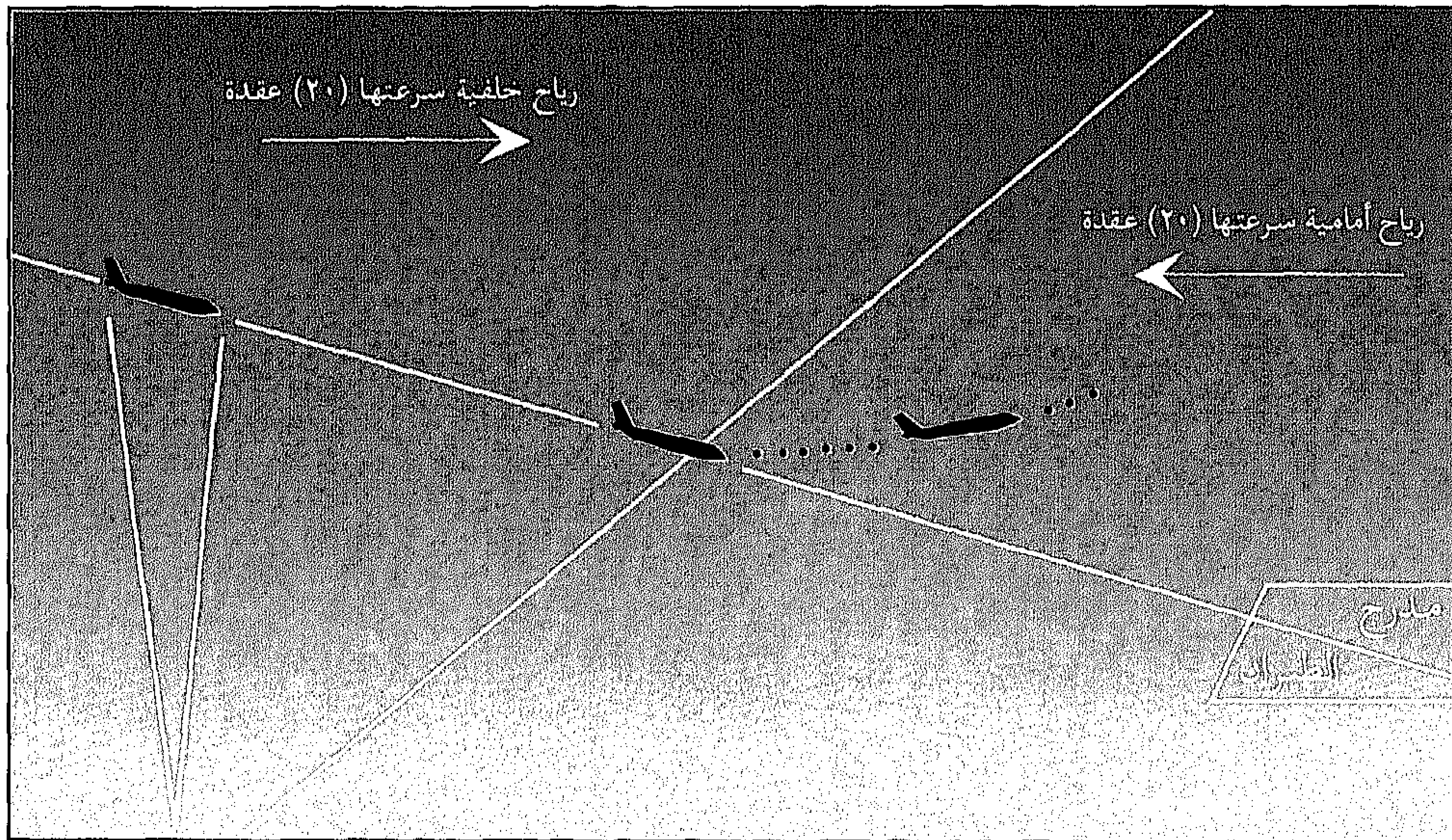
TURBULENCE

تتسبب الإضطرابات الهوائية (المطّبات الهوائية) في انزعاج كثير من المسافرين على متن الطائرة ، وتتنوّع هذه الإضطرابات حسب مسبّباتها التي نوضّحها فيما يلي :

١ ـ الإضطرابات القوية :

CONVECTIVE TURBULENCE

إن الحرارة الناتجة عن سطح الأرض تتسبب في تحّرك الهواء عاموديًا إلى الأعلى ، وعند ازدياد كمية الهواء المتحرّك إلى



الأعلى تزداد قوّة الإضطرابات الهوائية ، كما توجد الإضطرابات الهوائية القوية عند تحرّك كتلة هواء باردة على سطح أرض ساخنة ، وإنّ أحد العلامات التي توضّح وجود الإضطرابات الهوائية القوية هي السُّحُب العامودية (CUMULUS CLOUD) حيث يمتدّ ارتفاع الإضطرابات الهوائية القوية حتى أعلى ارتفاع لهذه السحب ، لذلك فعند الطيران أعلى من هذه السحب ينعدم وجود الإضطرابات الهوائية (انظر الشكل٥٢) .

٢ ـ الإضطرابات الهوائية والجبال :

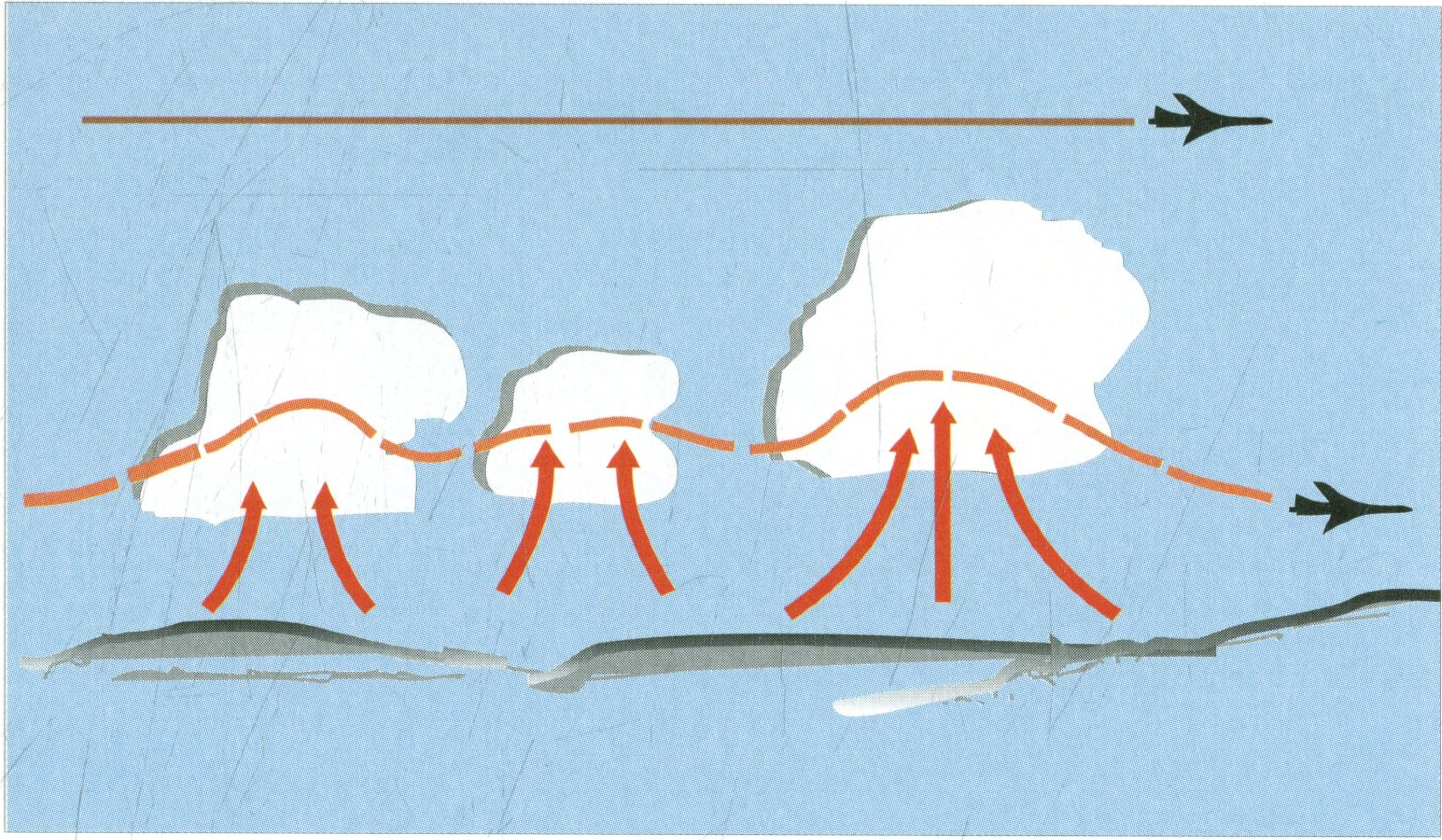
MOUNTAINS & TURBULENCE

مع وجود الجبال يتحرّك الهواء بسرعة عالية على مستوى منخفض من سطح الأرض ، وينتج عن ذلك إضطرابات هوائية قوية جداً قد تتسبب في كوارث ، وإنّ انحدار الهواء إلى الأسفل يكون مع انحدار الجبل لذلك تتولّد ظاهرة انكسار خطيرة للرياح في بعض الأوقات . ويتكوّن الخطر عند الطيران على ارتفاع

(الإضطرابات الهوائية والسحب)

عند الطيران أعلى من السحب العامودية ينعدم وجود الإضطرابات الهوائية

شكل رقم ٥٢



منخــفض داخل الرياح التي تهّب من ناحـيــة الجــبل (انظر الشكل٥٣).

٣ ـ الإضطرابات الهوائية وانقلاب درجة الحرارة
TEMPERATURE INVERSION & TURBULENCE

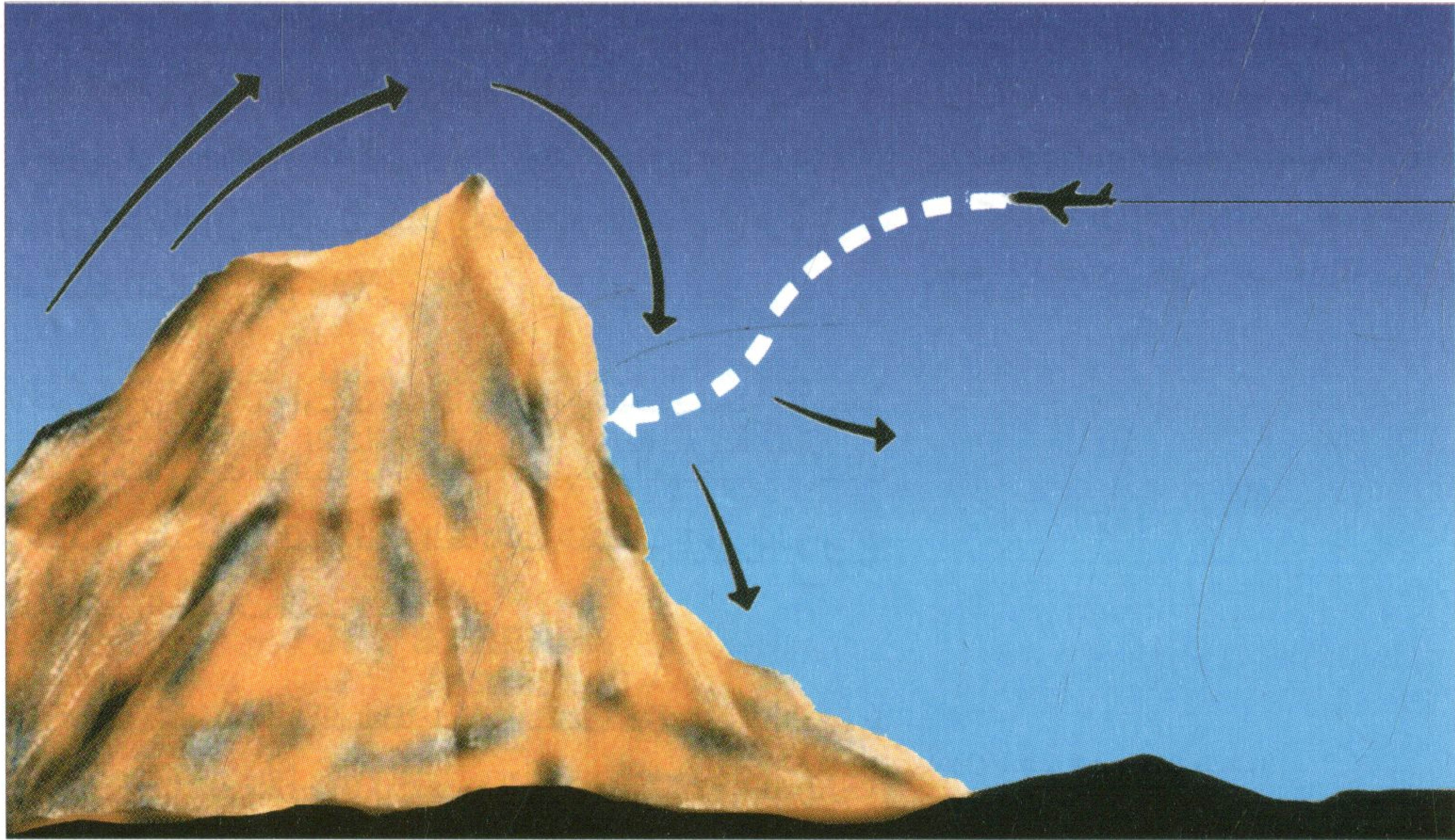
مع الانقلاب أو التغيّر الذي يحدث في درجة الحرارة تنتج إضطرابات هوائية ، وظاهرة انكسار للرياح (انظر الشكل ٥٤). وتحدث الإضطرابات الهوائية القوية إذا كانت سرعة الرياح (٢٥) عقدة أو أكثر ، وارتفاعها من (٢٠٠٠ إلى ٤٠٠٠) قدم عن سطح الأرض.

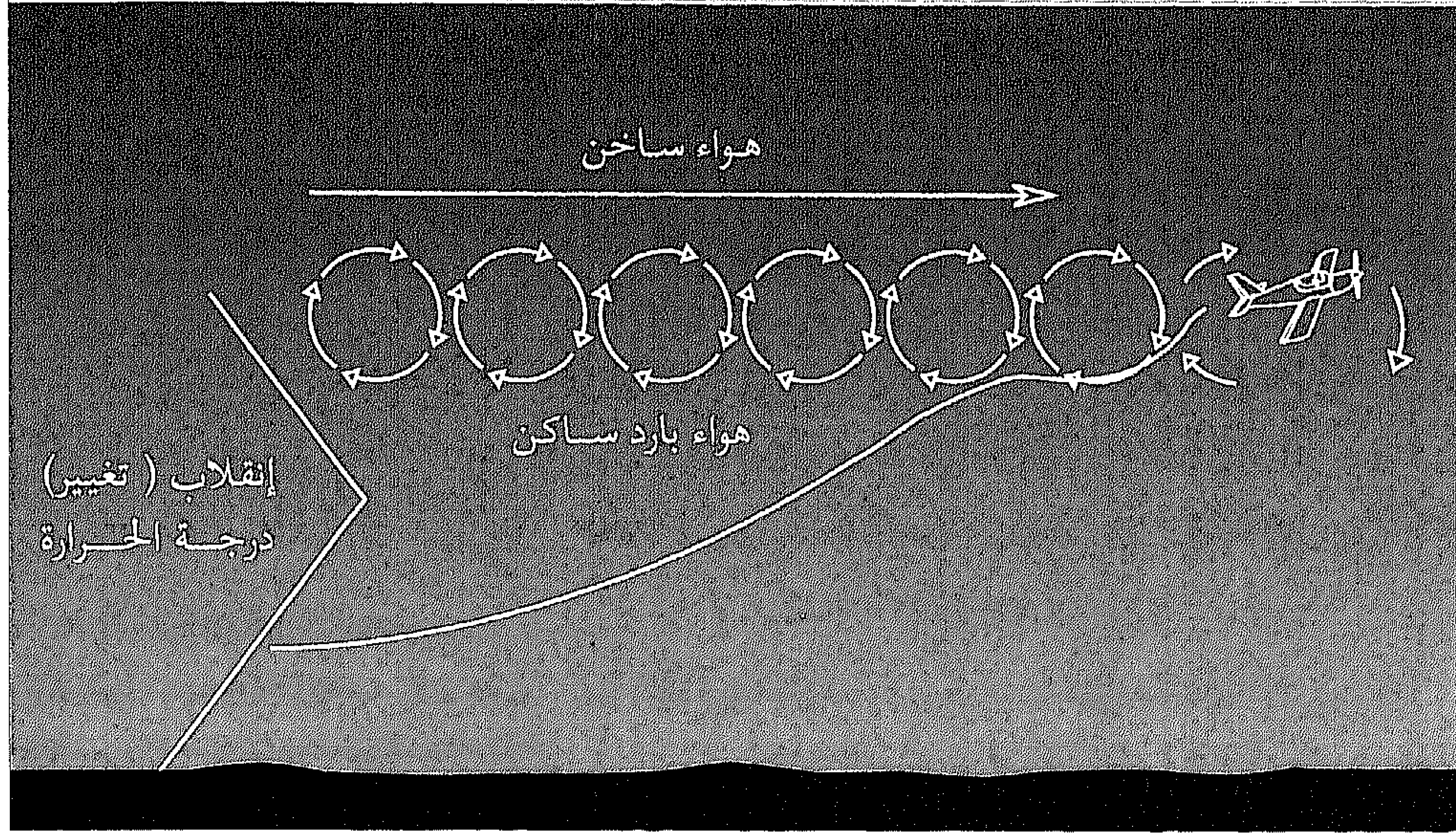
ماذا يفعل الطيار مع الإضطرابات الهوائية ؟

إنّ الإضطرابات الهوائية تفرض تغيّراً في ارتفاع وسرعة وحمولة الطائرة ، لذلك فيجب على الطيار أن يقلّل سرعة الطائرة إلى السرعة المحدَّدة في داخل الإضطرابات الهوائية (تحدَّد هذه السرعة في كتلوج كل طائرة) مع المحافظة على الارتفاع الثابت للرحلة .

(الإضطرابات الهوائية والجبال)
يتكوّن الخطر عند الطيران على ارتفاع منخفض في داخل الرياح التي تهب من ناحية الجبل

شكل رقم ٥٣





شكل رقم ٥٤

(الإضطرابات الهوائية
ودرجة الحرارة)
الإضطرابات الهوائية وظاهرة إنكسار الرياح التي تحدث مع الإنقلاب في درجة الحرارة

٤ ـ الإضطرابات المتعاقبة :

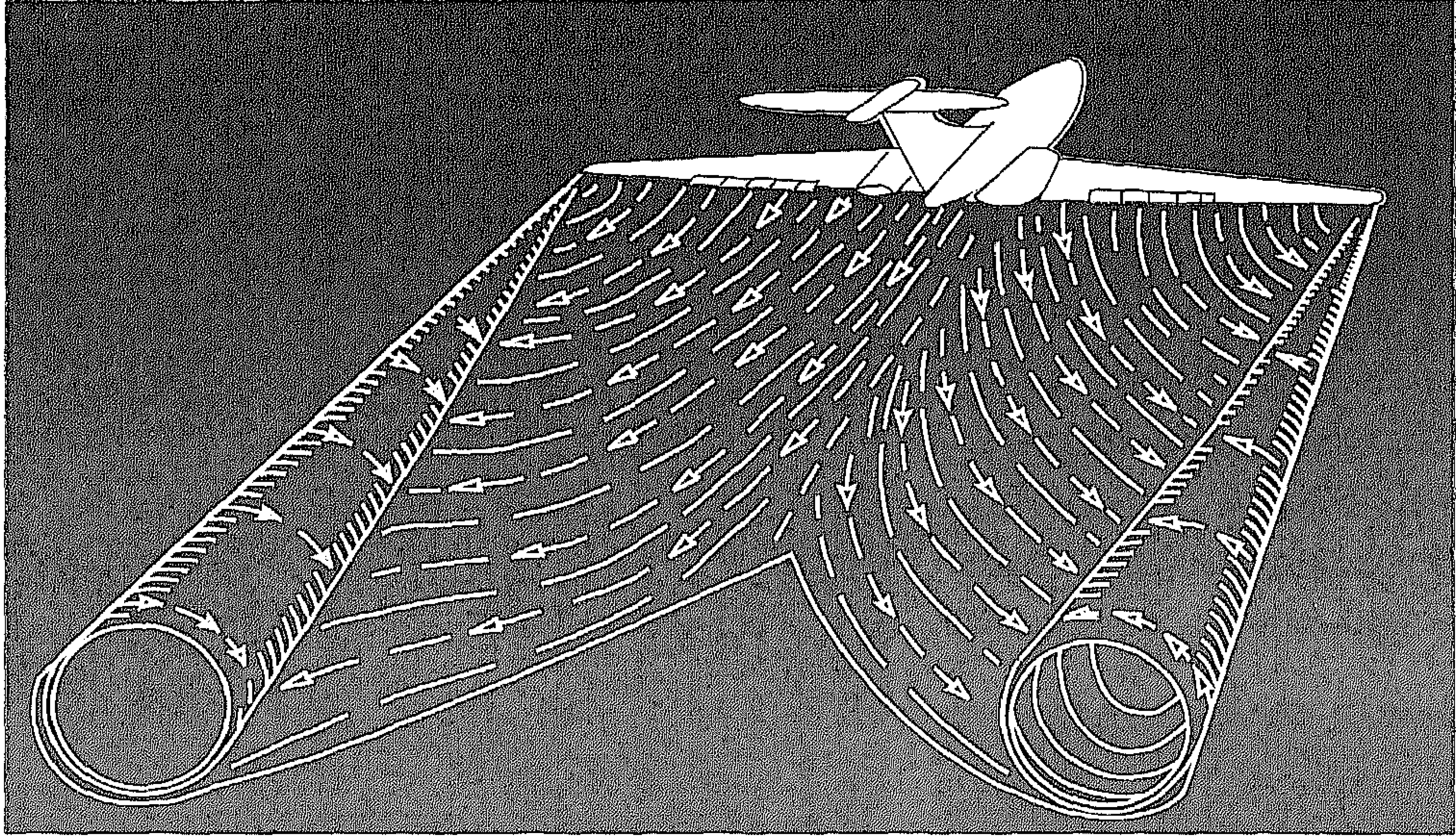
WAKE TURBULENCE

إنّ رفع الطائرة[1] ينتج عن الاختلاف في الضغط الذي يتولّد نتيجة اندفاع الجناح خلال الهواء ، وإنّ هذا الاختلاف في الضغط يتسبب في وجود دوّامة من الهواء تنتج عن كل جناح للطائرة ، تسمّى هذه الدوّامات بالإضطرابات المتعاقبة أو الإضطرابات الضعيفة (انظر الشكل ٥٥) .

وتتكون هذه الدوّامات خلف الطائرة وتنحدر نحو الأسفل مكوِّنةً إضطرابات هوائية تؤثِّر على الطائرات الصغيرة ، لذلك وضُعِت تعليمات تمنع وقوع الطائرات الصغيرة في الدوّامات الناتجة عن الطائرات الكبيرة وهي :

أ ـ عند الهبوط خلف طائرة كبيرة مُقْلِعَة يجب الهبوط قبل النقطة التي أقلعت منها الطائرة الكبيرة (انظر الشكل

(١) انظر إلى رفع الطائرة صفحة رقم (٥٧)



شكل رقم ٥٥

(الإضطرابات المتعاقبة)
الإضطرابات الضعيفة التي تحدث مع رفع الطائرة

٥٦)، حيث إنّ الدوّامات الهوائية لا تَحدث إلاّ إذا حدث الرفع للطائرة الكبيرة (عندما تقلع الطائرة الكبيرة).

ب ـ عند الهبوط خلف طائرة كبيرة هابطة يجب أن يتمّ ذلك بعد النقطة التي هبطت بها الطائرة الكبيرة الأخرى (انظر الشكل ٥٧)، حيث إنّ الدوّامات الهوائية تنتهي بملامست الطائرة للمدَّرج.

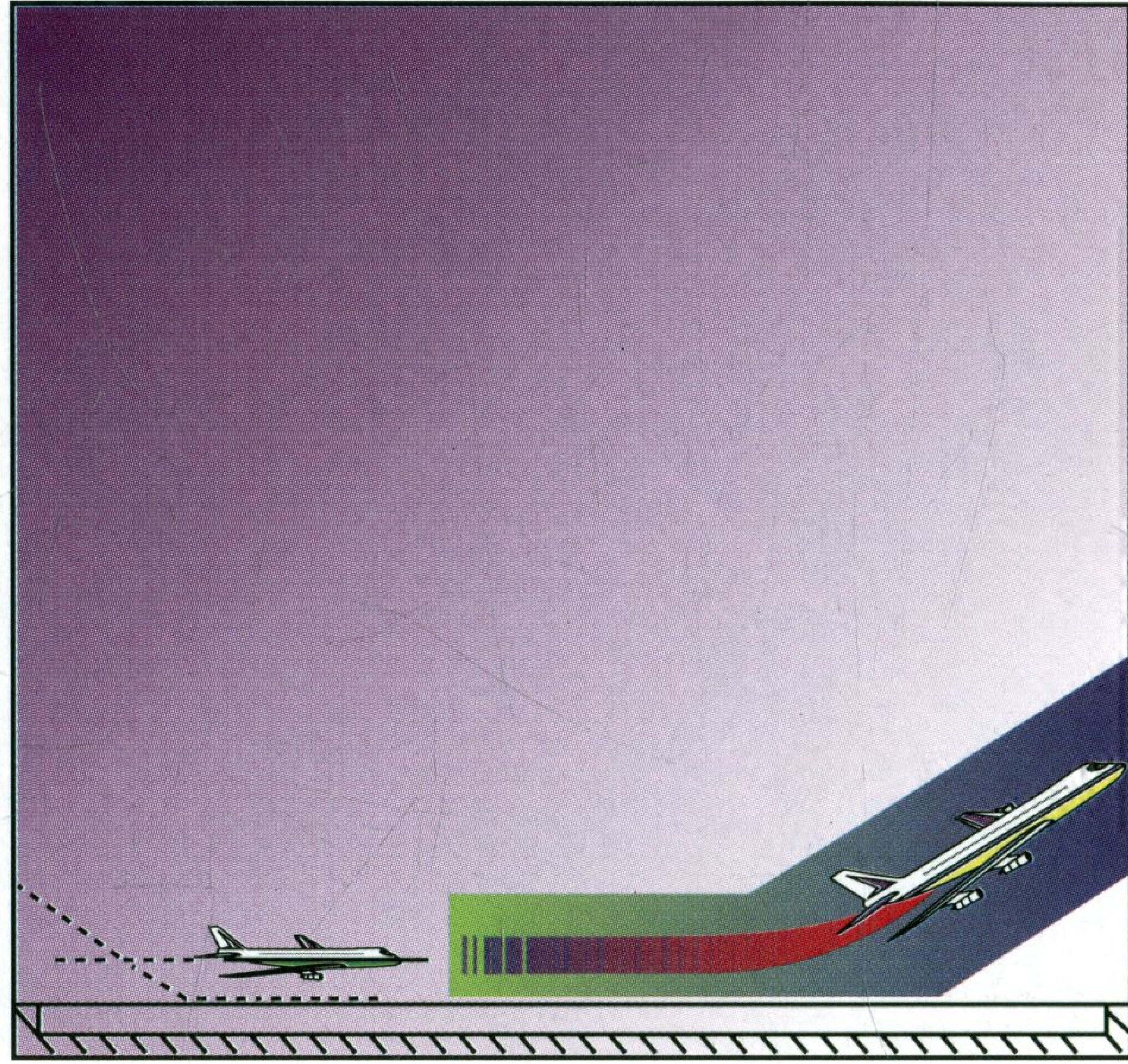
جـ ـ عند الإقلاع خلف طائرة كبيرة مقلعة يجب أن يتمّ هذا الإقلاع قبل نقطة إقلاع الطائرة الكبيرة (انظر الشكل ٥٨).

د ـ عند الإقلاع خلف طائرة كبيرة هابطة يجب أن يتمّ ذلك بعد نقطة هبوط الطائرة الكبيرة (انظر الشكل ٥٩).

الرياح النفّاثة :

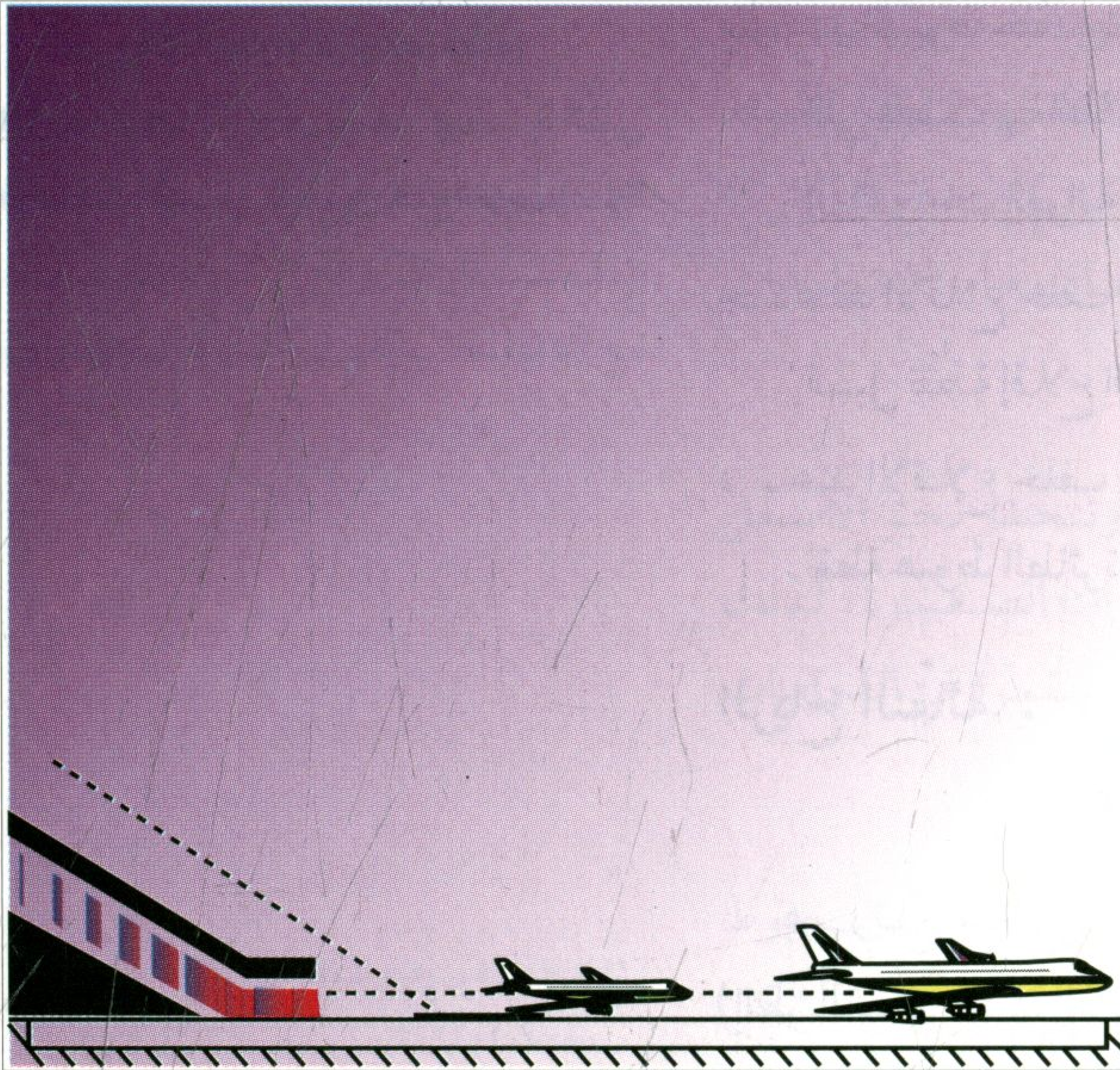
JET STREAM

هي رياح سريعة تقع ضمن منطقة طويلة ضيِّقة متعرِّجة (انظر الشكل ٦٠)، إذ تصل سرعتها إلى أكثر من (٥٠) عقدة،



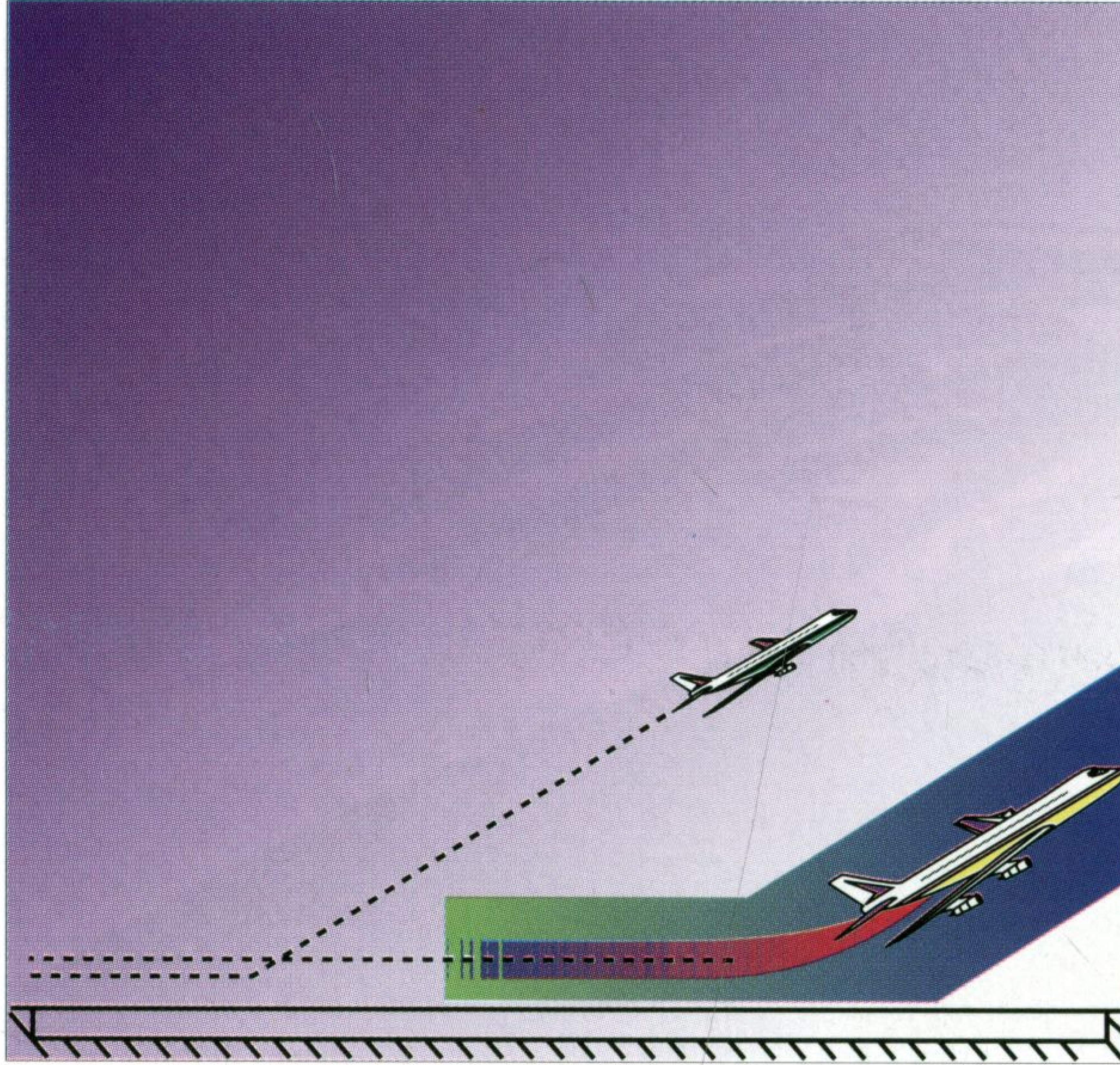
(الهبوط خلف طائرة مقلعة)
عند الهبوط خلف طائرة كبيرة مقلعة يجب الهبوط قبل النقطة التي أقلعت منها الطائرة الكبيرة

شكل رقم ٥٦



شكل رقم ٥٧

(الهبوط خلف طائرة هابطة)
عند الهبوط خلف طائرة كبيرة هابطة يجب الهبوط بعد النقطة التي هبطت بها الطائرة الكبيرة الأخرى

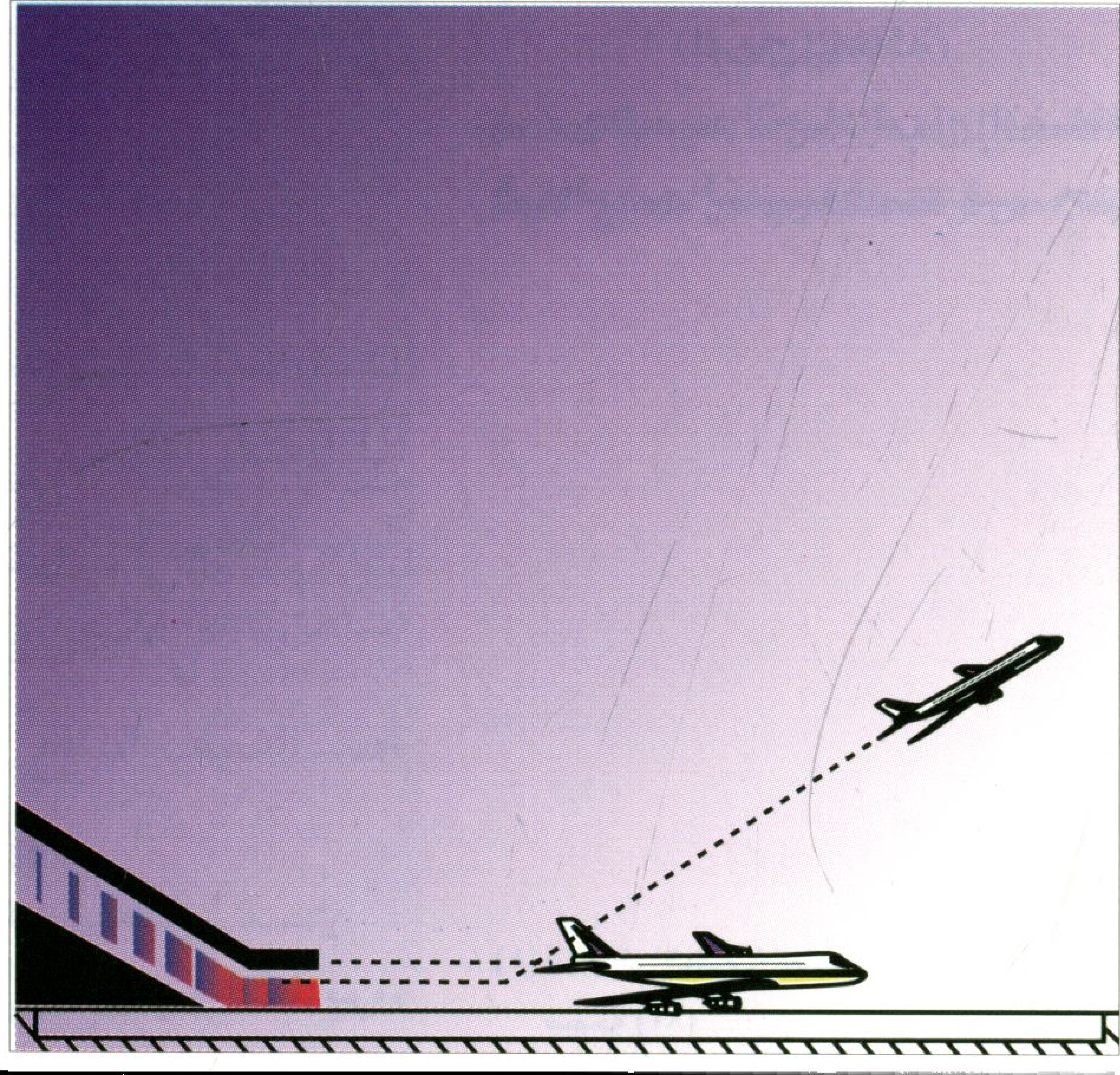


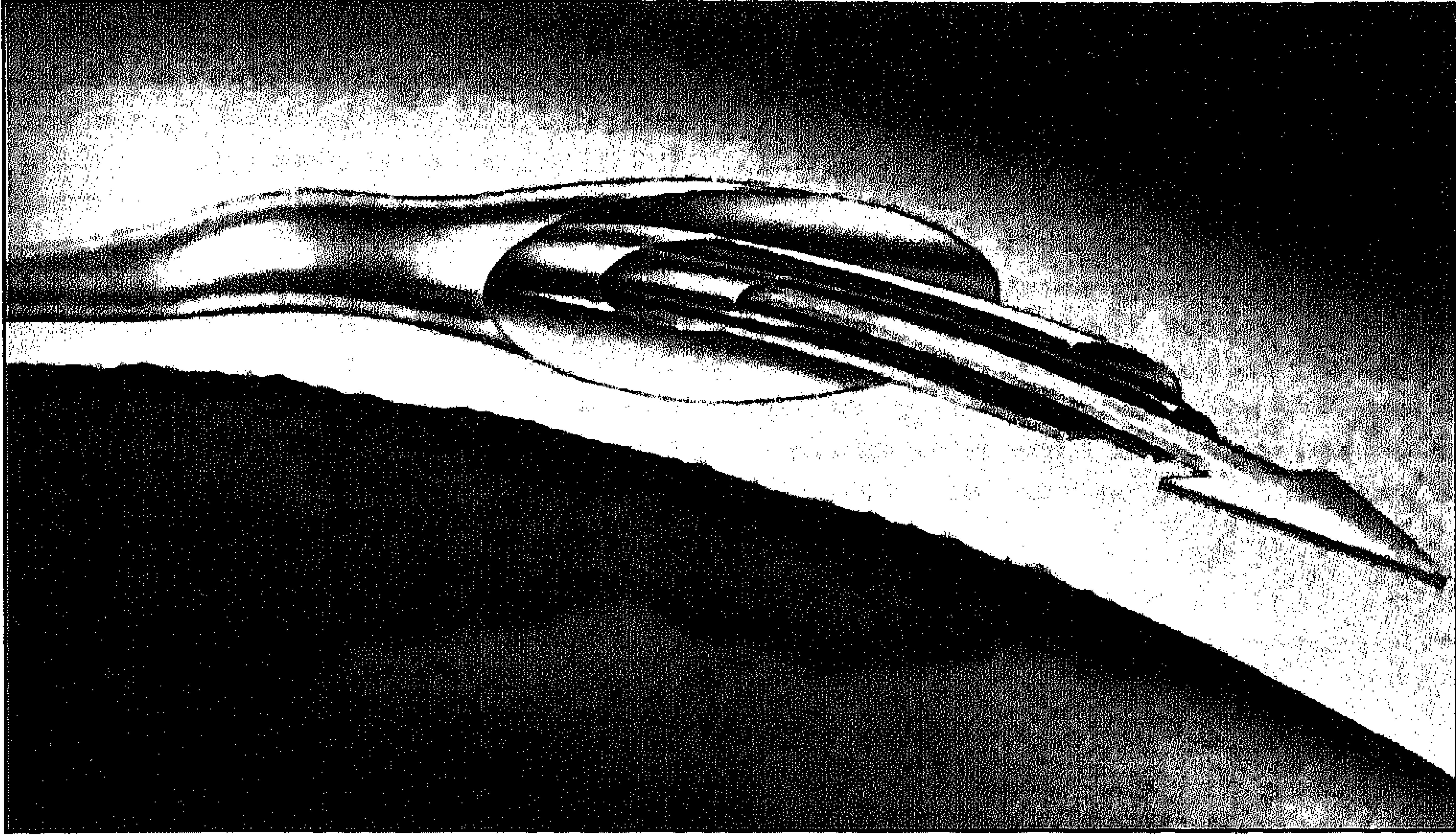
(الإقلاع خلف طائرة مقلعة)
عند الإقلاع خلف طائرة كبيرة أخرى مُقلِعَة يجب الإقلاع قبل نقطة إقلاع الطائرة الكبيرة الأخرى

شكل رقم ٥٨

شكل رقم ٥٩

(الإقلاع خلف طائرة هابطة)
عند الإقلاع خلف طائرة كبيرة أخرى هابطة يجب الإقلاع بعد نقطة هبوط الطائرة الكبيرة الأخرى





شكل رقم ٦٠

(الرياح النفاثة)
يوضح السهم إتجاه الرياح النفاثة في الرسم التوضيحي

وتكون غالباً في الطبقة العليا[1] من الغلاف الجوي الذي يتغيّر موقعه مع فصول السنة (في الشتاء تتحرك منطقة الرياح النفاثة نحو الجنوب وتصبح قوية جداً ، وفي الصيف تتحرك الرياح النفاثة نحو الشمال وتصبح أضعف إلى حدٍّ ما) وتتسبب هذه الرياح في حدوث ظاهرتي الانكسار والإضطرابات .

الضباب :

FOG

هو عبارة عن سُحُب منخفضة تلامس أو تقترب من سطح الأرض (انظر الشكل ٦١) ، وتنحصر أخطاره في انعدام الرؤية التي تحدث في دقائق معدودة ويتكوّن الضباب كالآتي :

أ ـ الضباب المشع :

RADIATION FOG

مع الإشعاع الأرضي تبرد الأرض أثناء الليل وعند مرور

(١) أنظر إلى الطبقة العليا في صفحة (٨١)



شكل رقم ٦١

(الضباب)
الضباب عبارة عن سحب منخفضة تلامس أو تقترب من سطح الأرض

كتلة هواء ساخنة مُشبَعة بالرطوبة على الأرض الباردة المنبسطة أثناء الليل أو الفجر يتكوّن هذا النوع من الضباب .

ب ـ الضباب المتحرك :

ADVECTION FOG

عند مرور كتلة هواء مشبعة بالرطوبة فوق أرض باردة أو ماء ، يتكوَّن الضباب ، ومع وجود رياح قوية تزيد سرعتها عن (١٥) عقدة يتحّرك الضباب المتكِّون وينتقل من منطقة لأخرى ، لذلك سُمِّي هذا النوع بالضباب المتحرِّك ، ويحدث هذا النوع من الضباب في المناطق الساحلية ، حيث يتكوَّن فوق البحار أو المناطق المائية وتُحَرّكه الرياح نحو المدن .

جـ ـ الضباب المرتفع :

UPSLOPE FOG

يتكوّن هذا النوع من الضباب عند تحرُّك كتلة هواء مُشبْعة بالرطوبة نحو المناطق المرتفعة التي تكون

بـــاردة بســـبب ارتــفاعـها عن ســـطح الأرض (مثـل الطائف وأبها) .

د ـ الضباب المرافق للمطر :

PRECIPITATION FOG

يتكون هذا النوع من الضـــبـــاب مع نزول المطر الدافىء إلى المناطق البـاردة ، ويحـدث ذلك عـادة مع الجـبـهـة الهـوائيـة الساخنة(١) .

(يتكوّن الضباب عامة عندما تصل درجة الحرارة إلى الدرجة التي يبدأ عندها البخار بالتكاثف ، وعند زيادة الرطوبة في الهواء البارد القريب من سطح الأرض) .



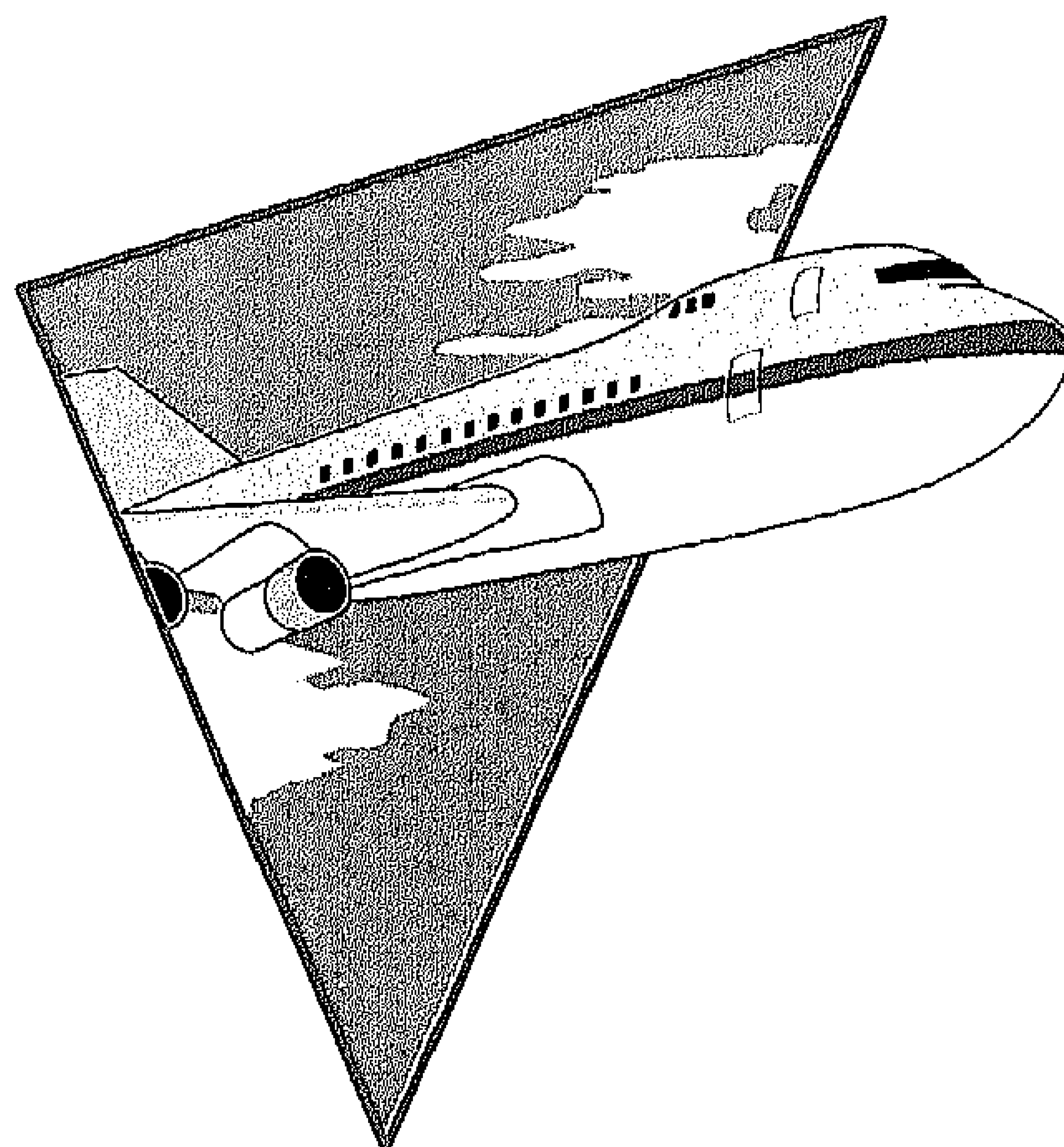
طائرة من نوع إيرباص A300

(١) أنظر إلى الجبهة الهوائية الساخنة في صفحة (٩٠)

الباب الرابع
CHAPTER IIII

الفصل الأول
SECTION I

العمليات الجوية
FLIGHT OPERATION



العمليات الجويَّة FLIGHT OPERATION

يوضِّح هذا الفصل خطوات الأمن والسلامة لترتيب وتنظيم الطائرات في المطارات والرحلات الجوية ، ويشرح عمل برج المراقبة الذي يسّهل حركة المرور الجوية عند الإقلاع والهبوط ، وعمل الرادار الذي يراقب حركة المرور الجوية ويقدِّم المساعدة للطيار .

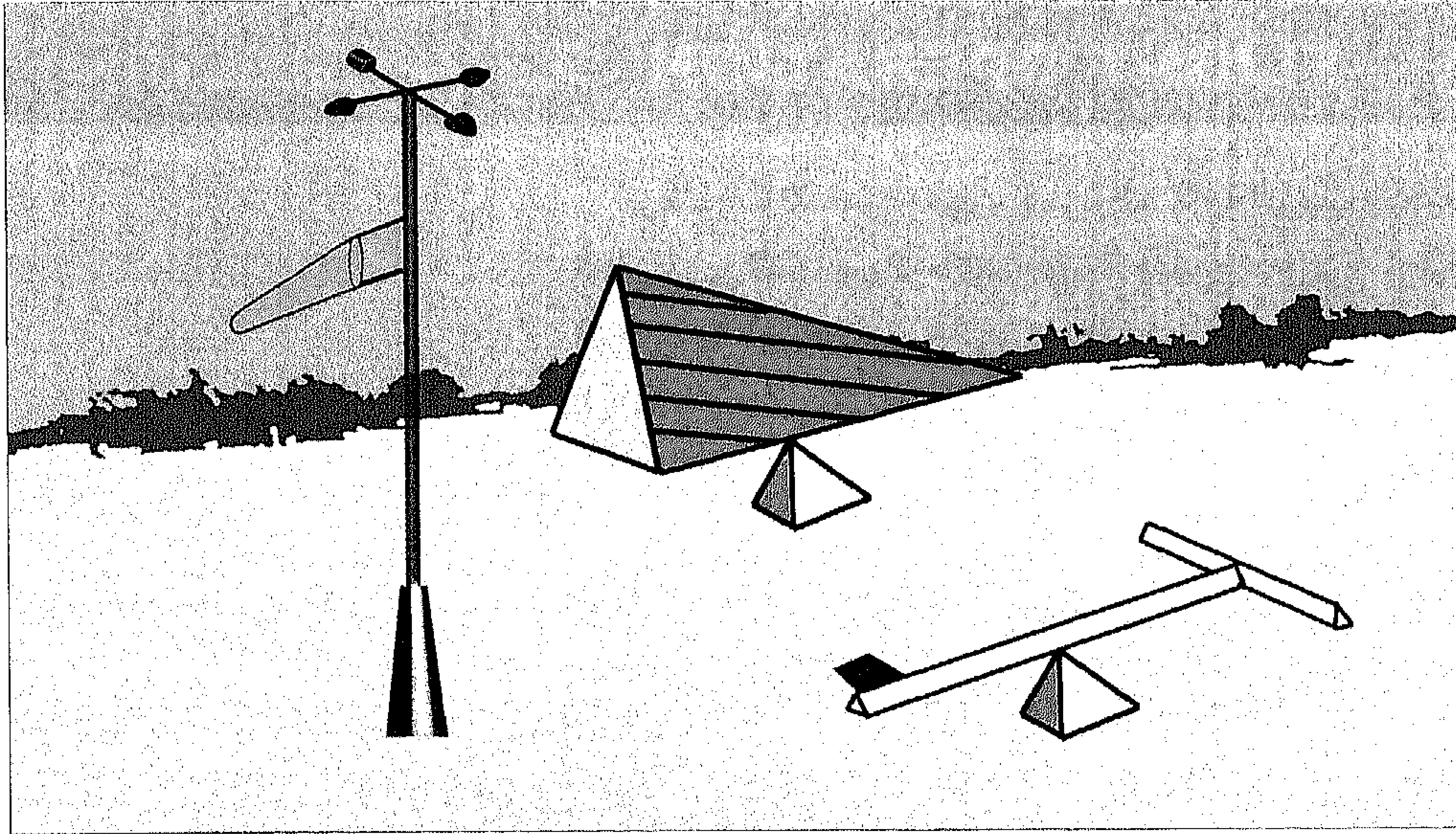
قسِّمت حركة المرور الجوية إلى الآتي :

أولاً : مطارات غير متحكَّمٌ بها :

وتسمّى بـ : NON-CONTROLLED AIRPORT TRAFFIC وهي مطارات قليلة الحركة لا توجد بها أبراج مراقبة ، وعند الهبوط على أحد هذه المطارات يجب على الطيار أن يعتمد على نفسه اعتماداً كلّياً بالقيام بما يلي :

١ ـ يتحدَّث الطيار من خلال الجهاز اللاسلكي على الرقم الخاص بمحطة المطار المطلوب النزول فيه فور الدخول بمجاله على بعد عشرة أميال على الأقل وذلك للإشعار بقدومه ، ثم يكرِّر التحدُّث عند تحديد المدرَّج وعند الاستعداد للهبوط النهائي . (عبارة عن نشرات يستمع إليها قائدو الطائرات الأخرى إذا وجُدوا بالمنطقة نفسها وعلى نفس رقم محطة المطار لتسهيل حركة المرور الجوية وتفادياً للوقوع في حوادث جوية) .

٢ ـ وفقاً لاتجاه الرياح يحَدّد قائد الطائرة المدرَّج الذي يريد الهبوط عليه ، حيث إنّه يفضِّل الإقلاع والهبوط في الاتجاه المضاد للرياح (يختار الطيار المدرَّج الذي تكون الرياح فيه قادمة من أمام الطائرة ، ويتعرَّف الطيار على اتجاه الرياح في هذه المطارات عن طريق العلامات الموجودة في داخل كل مطار) ، انظر إلى الشكل رقم (٦٢) .



شكل رقم ٦٢

(تحديد إتجاه الرياح)
بعض الوسائل والعلامات التي توضح اتجاه الرياح في المطارات

٣ ـ يتبع قائد الطائرة حركة المرور الجوية للدخول إلى المدرَّج المقرَّر الهبوط فيه (انظر الشكل ٦٣) .

أمّا عند الإقلاع من أحد هذه المطارات فيجب على الطيار أنْ يتبع الآتي :

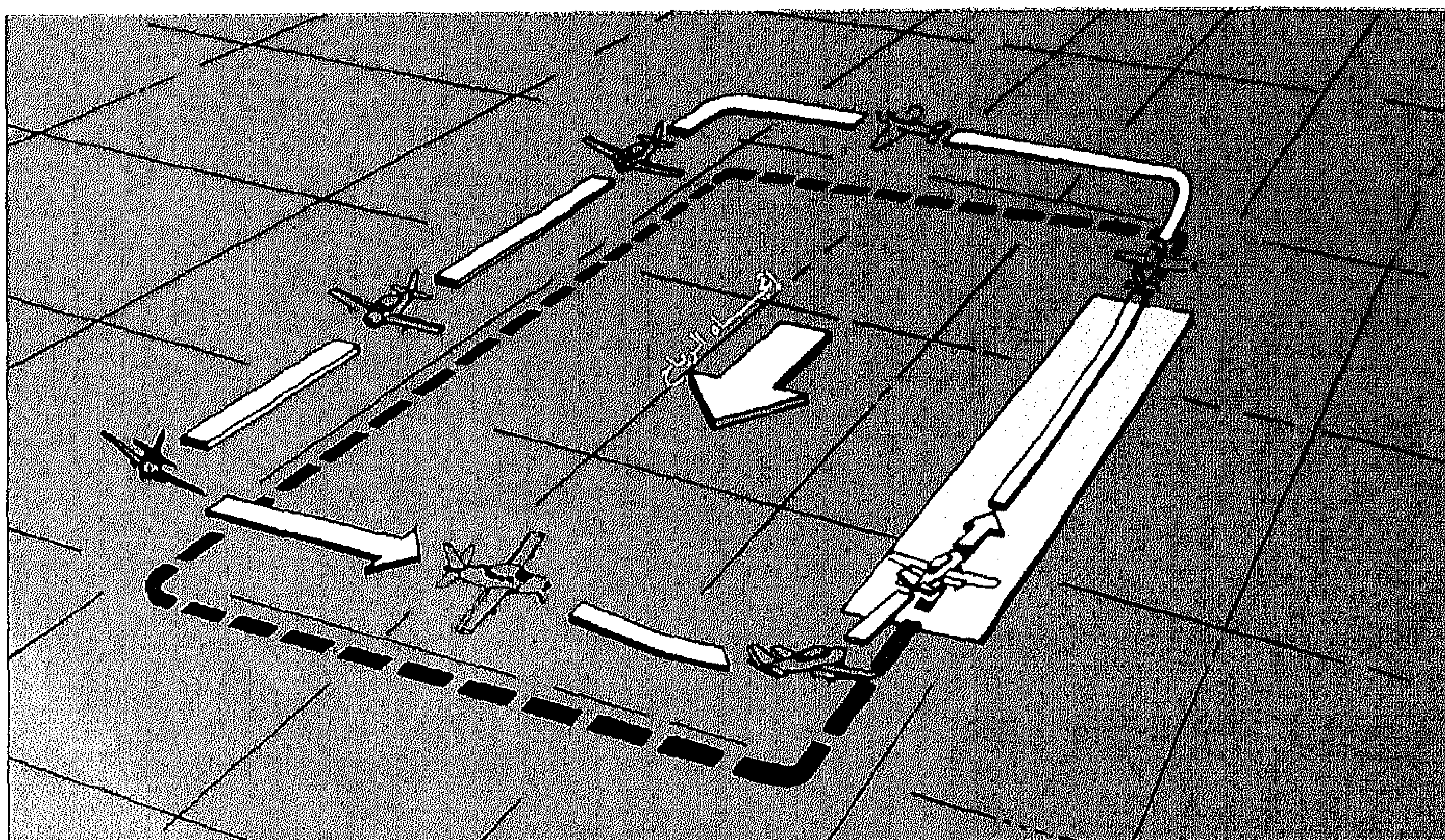
١ ـ يذيع الطيار من خلال جهاز اللاسلكي عن رغبته في التحرّك عبر الممرّات الأرضية الموصلة إلى المدرَّج .

٢ ـ يختار الطيار المدرَّج المناسب (حسب اتجاه الريح) .

٣ ـ يذيع الطيّار من خلال جهاز اللاسلكي عن رغبته في الإقلاع من المدرَّج المختار .

ثانياً : مطارات مُتحكَّم بها :

وتسمَّى بـ : TOWER-CONTROLLED AIRPORT TRAFFIC
وهي مطارات كثيرة الحركة تتصف بمجال جوّي



شكل رقم ٦٣

حركة المرور الجوية المتبعة حول المدرج

محدَّد لا يمكن الدخول فيه والخروج منه إلا عن طريق برج المراقبة والرادار .

برج المراقبة :

CONTROL TOWER

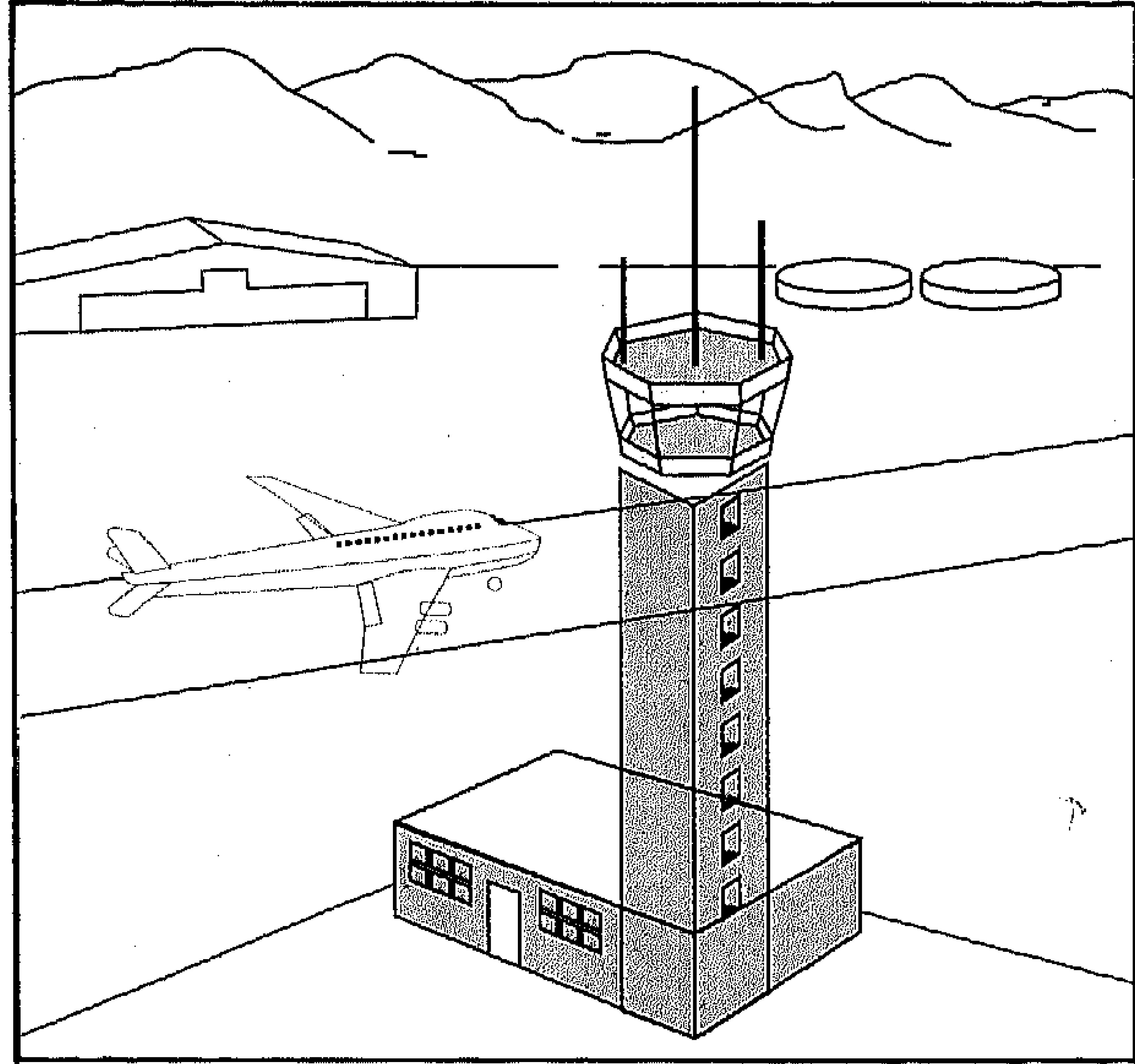
يتوافر في كل مطار (كثير الحركة) برج مراقبة مهمّته تبدأ من الغرف المتعددة النوافذ الموجودة في أعلى هذا البرج والتي تُمكِّن العاملين من رؤية المطار بوضوح دون الاستعانة بالرادار الأرضي إلا عندما تسوء أحوال الطقس ، انظر إلى الشكل رقم (٦٤) .

أ ـ المراقبة الأرضية :

GROUND CONTROL

يقوم فريق من العاملين بتنظيم ومراقبة كل طائرة (بالعين المجردة من الغرف المتعدِّدة النوافذ الموجودة في أعلى برج المراقبة) من بوابة دخول المسافرين[1] وتوجيه سيرها على الأرض حتى الوصول إلى

(١) بوابة دخول المسافرين يقصد بها الموقع الذي يتم فيه الصعود إلى الطائرة سواء عبر الأنفاق أو المواقف الخاصة بالطائرات التي ينتقل إليها المسافرون بواسطة عربات متخصصة لذلك.



برج المراقبة

شكل رقم ٦٤

المدرَّج ، وكذلك بتوجيه كل طائرة قادمة بعد هبوطها وخروجها من المدرَّج إلى بوابة خروج المسافرين .

ب ـ مراقبة الإقلاع والهبوط :

TAKE-OFF & LANDING CONTROL

يقوم فريق من العاملين بمراقبة وتنظيم كل طائرة تريد الدخول والإقلاع من المدرَّج وكل طائرة تريد الهبوط على المدرَّج .

جـ ـ مراقبة الرحيل :

DEPARTURE CONTROL

إنّ مراقبة الرحيل تتّم عن طريق الرادار ، والرادار هو عبارة عن شاشة تلفزيونية تُرى فيها جميع الطائرات الموجودة في المجال الجوي المحدَّد له ، ونظراً لكثرة الطائرات وضماناً لعدم وقوع الالتباس بينهم يُعطي العاملون بالرادار أرقاماً مختلفة لكل

طائرة داخل المجال الجوي ، بحيث تُعرف كل طائرة على حِدَة في شاشة الرادار ، وإنّ عمل الرادار هو مراقبة وتنظيم خط السير الجوي لكل قائد طائرة للدخول بسلام في المجال الجوي كثير الحركة والوصول إلى المطار المحدد ، وخروج كل قائد طائرة من المطار والمجال الجوي الكثير الحركة وإتمام الرحلة بسلام ، انظر إلى الشكل رقم (٦٥) .

ويجب على قائد الطائرة (قبل أن يحرّك الطائرة من بوابة دخول المسافرين في المطارات المتحكَّم بها) أن يضع رقم محطة المراقبة الأرضية في الجهاز اللاسلكي ويطلب السماح بالتحرك ، ومن ثَمَّ يُعطى الإذن بالتحرك ، وعند الوصول إلى المنطقة المحددة للإقلاع على المدرَّج يحوِّل رقم الجهاز اللاسلكي إلى رقم محطة مراقبة الإقلاع والهبوط ويَطلب السماح له بالدخول للمدرَّج والإقلاع منه ، وبعد أن يعطى الإذن بالإقلاع ويتمّ الإقلاع يحوِّل الجهاز اللاسلكي إلى رقم محطة مراقبة الرحيل .



شكل رقم ٦٥

شاشة الرادار وأحد العاملين عليها

مدرَّجات الطيران :

RUNWAYS

١ ـ أرقام مدرَّجات الطيران :

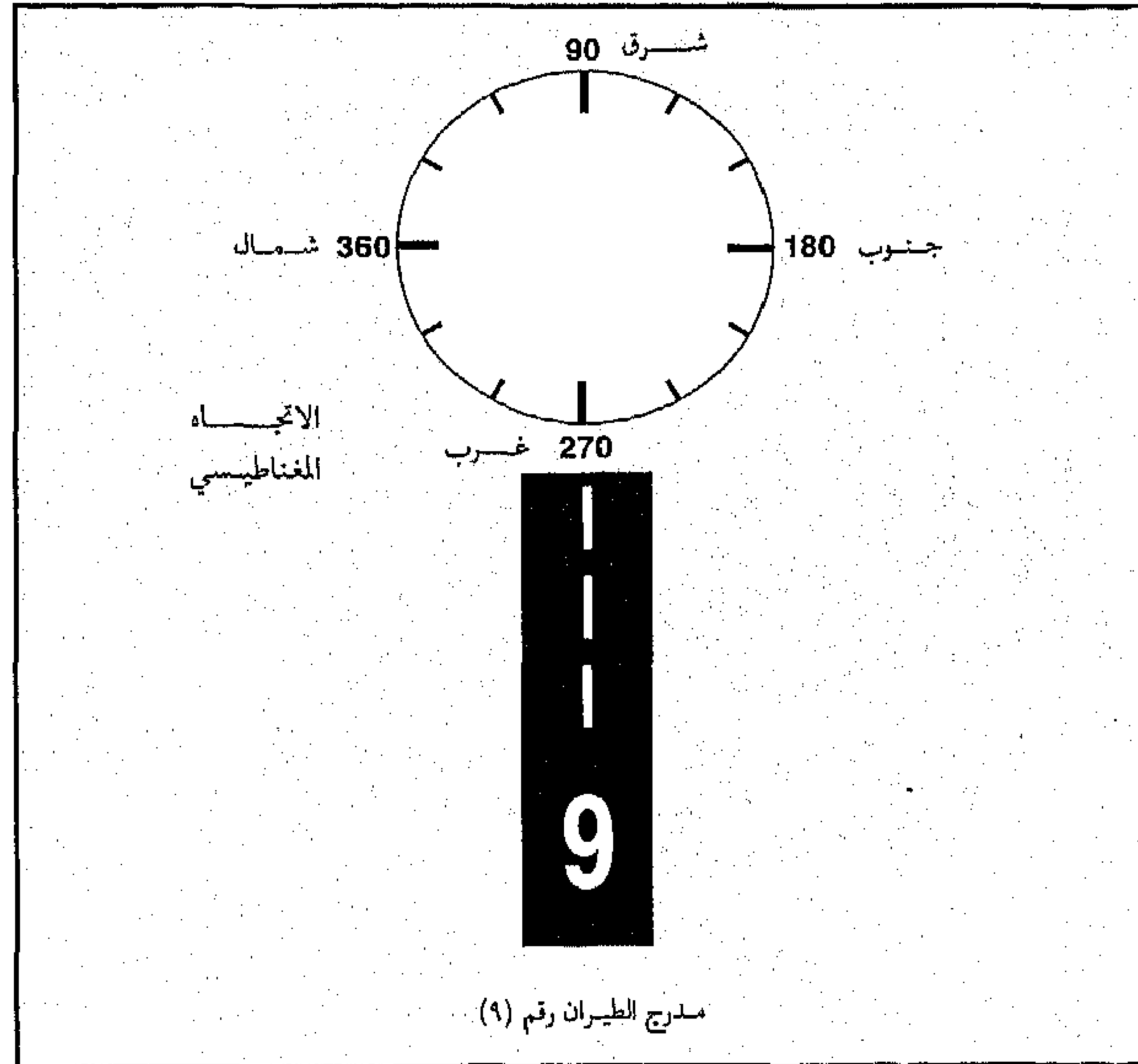
RUNWAY'S NUMBERS

إنّ الأرقام المكتوبة عند بداية كل مدرَّج هي عبارة عن الاتجاه المغناطيسي لكل مدرَّج .

وتكتب هذه الأرقام بعد أن يحذف الصفر الأخير منها لتسهيل قراءتها (انظر الشكل ٦٦) ، حيث إن الرقم (٩) المكتوب على بداية المدرَّج الموضَّح في الشكل السابق عند إضافة الصفر المحذوف يتبيّن أنّ هذا الرقم هو الاتجاه المغناطيسي (٩٠) الذي يحدّد لقائد الطائرة إنّه عند القدوم للمدرَّج الذي يبدأ برقم (٩) يكون اتجاه الطائرة نحو الشرق ، وتُكتب هذه الأرقام بشكل كبير حتى يتمكّن قائد الطائرة من قراءتها في الجو .

شكل رقم ٦٦

فكرة مدرج الطيران



٢ ـ تعدد اتجاهات المدرَّجات :

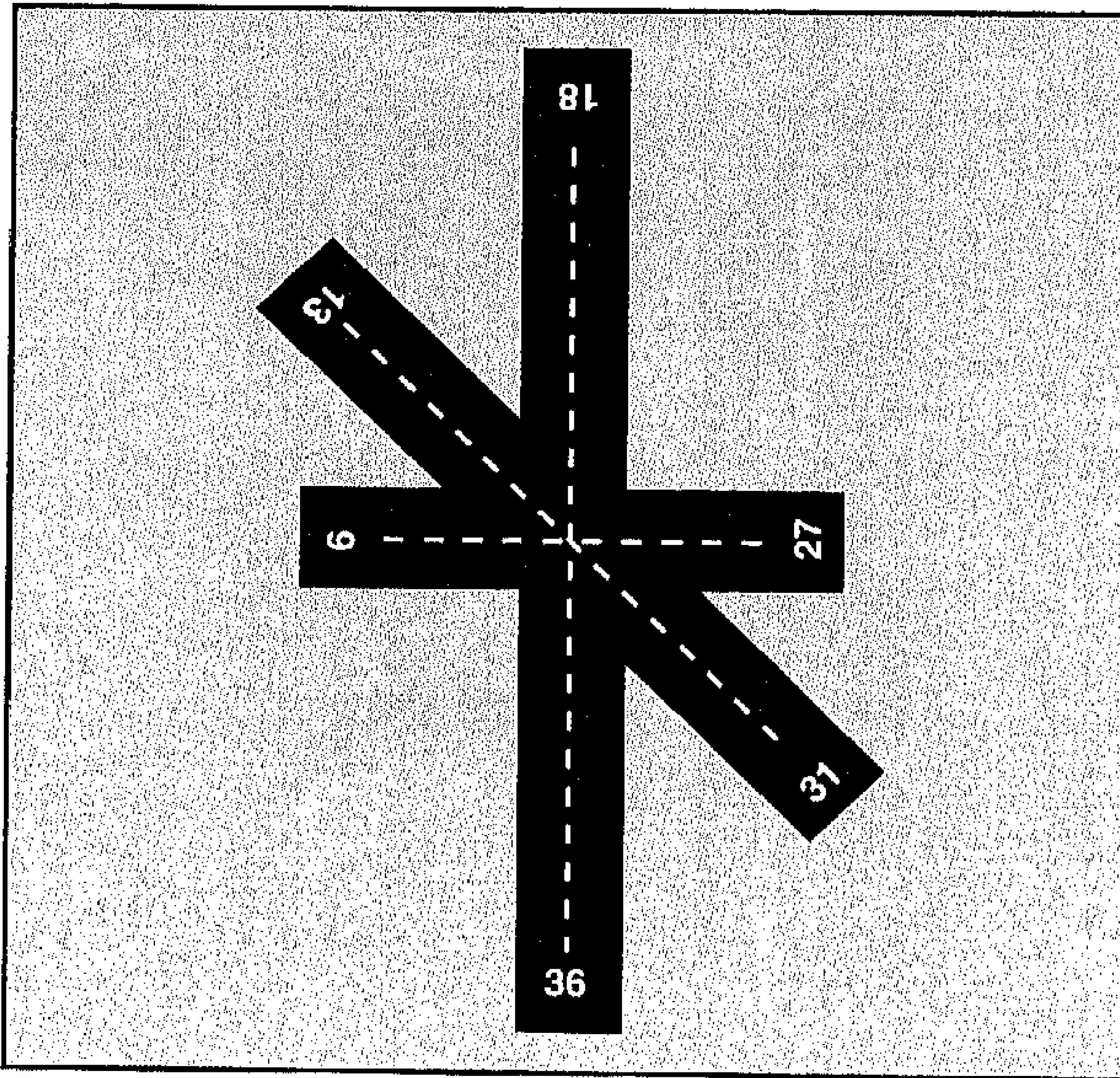
RUNWAY MULTIPLICITY OF DIRECTIONS

نظراً لاختلاف اتجاه هبوب الرياح على المطار أوجدت فكرة تعدد اتجاهات المدرَّجات في المطار الواحد (انظر الشكل ٦٧) ، حيث إنّه عندما تكون الرياح قادمة من جهة الشمال يكون الإقلاع والهبوط على بداية المدرج رقم (٣٦) لكي يكون الإقلاع والهبوط في الاتجاه المضاد للرياح (يفضل الإقلاع والهبوط دائماً في مواجهة الرياح) وعندما يتغير اتجاه الرياح وتصبح قادمة من جهة الغرب يكون الإقلاع والهبوط على بداية المدرج رقم (٢٧) لكي يتم الإقلاع والهبوط في مواجهة الرياح .

٣ ـ المدرَّجات المتوازية :

PARALLELED RUNWAYS

نظراً للاستعمال المكثَّف للمدرَّجات من قِبَل الطائرات وجُدت فكرة المدرَّجات المتوازية في المطار الواحد ، حتى يتمّ توزيع الطائرات الهابطة والمقلعة في وقت واحد ، وتتصف هذه المدرَّجات باتحاد اتجاهاتها



شكل رقم ٦٧

تعدد إتجاهات المدرجات في المطار الواحد

المغناطيسية واختلاف حروفها الموزّعة عليها حتى يتميّز كل مدرّج عن الآخر لدى قائد الطائرة (يأخذ المدرّج المتوازي الأيمن حرف (R) الذي يرمز لـ : RIGHT ويعنى يميناً، ويأخذ المدرّج المتوازي الأيسر حرف(L) الذي يرمز له بـ : LEFT ويعنى يساراً) انظر إلى الشكل رقم (٦٨) .

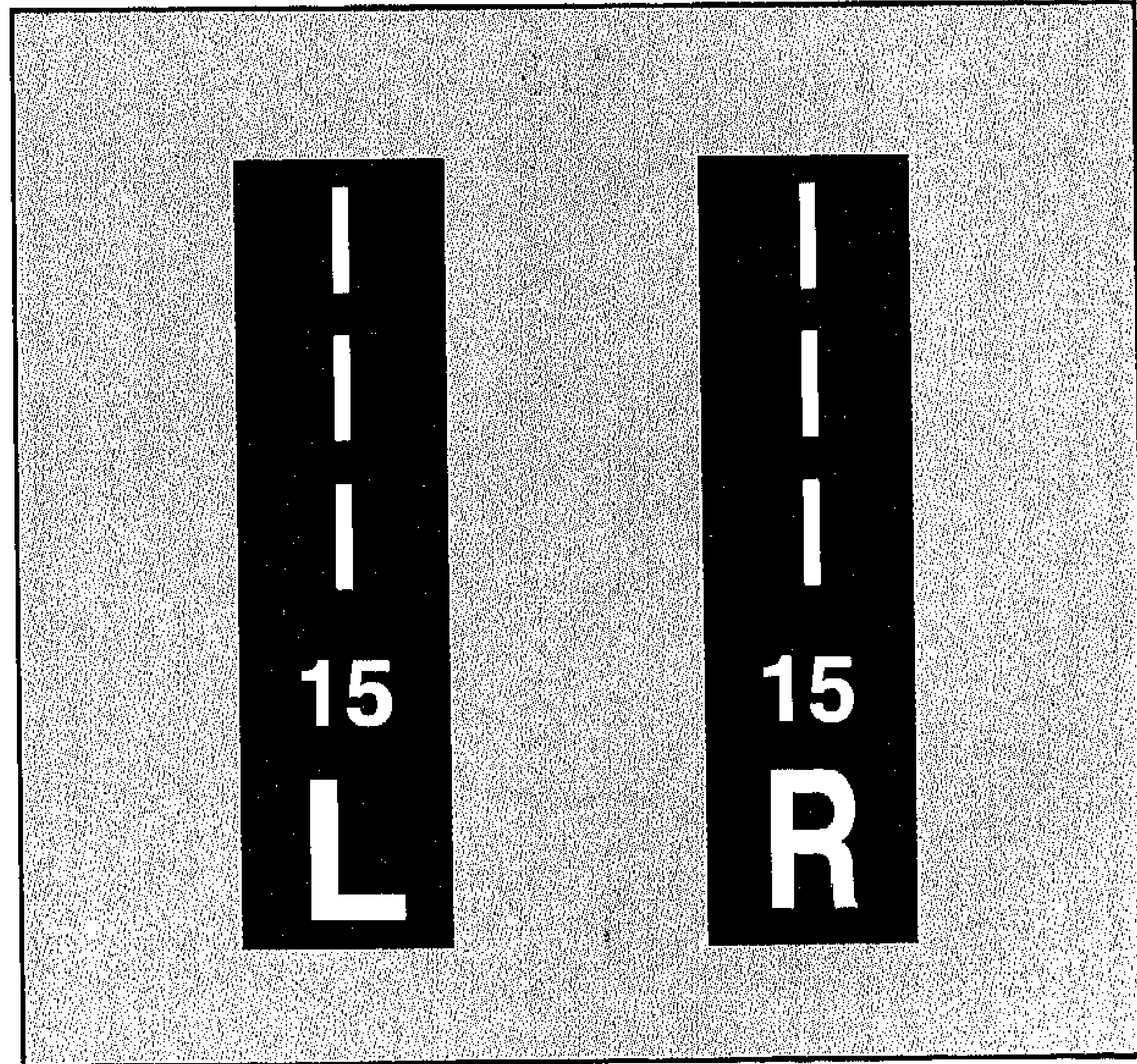
أنوار المطارات :

AIRPORTS LIGHTS

١ ـ المنارات الدائرية :

ROTATING BEACON

توجد في كل مطار أنوار دائرية ذات إضاءة قوية تساعد كل قائد طائرة على معرفة ورؤية المطار المستخدم لها أثناء الليل (انظر الشكل ٦٩) ، فإذا وجد ضوء أبيض ثم يليه ضوء أخضر ويتكرر بالطريقة نفسها ، فإن ذلك يدلّ على أنّه مطار مدني ، أما إذا وجد ضوء أبيض ثم يليه ضوء أبيض آخر ثم ضوء أخضر فإنّه يدلّ على



شكل رقم ٦٨

المدرجات المتوازية الموجودة في المطار الواحد

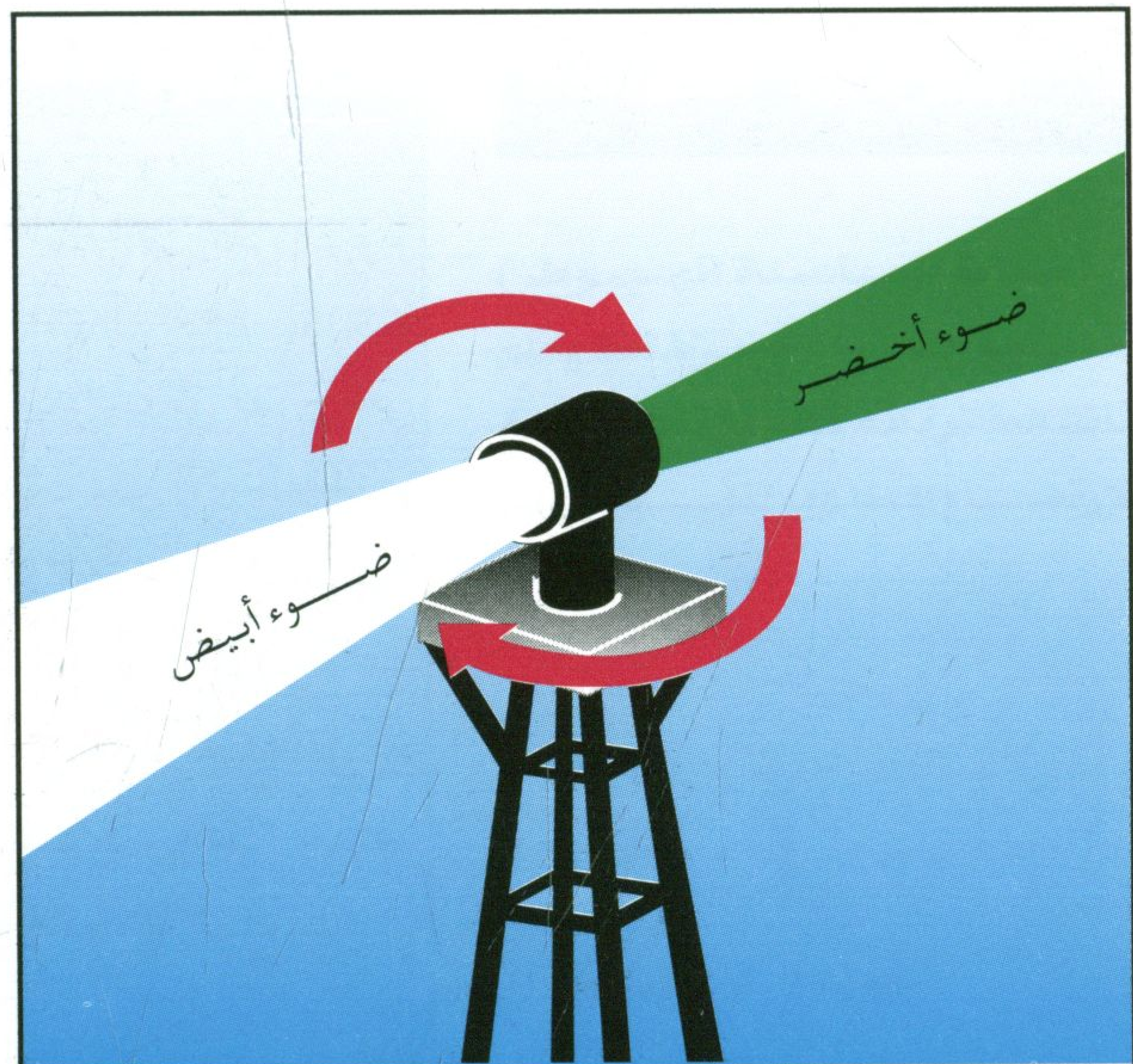


إضاءة المطار الحربي

شكل رقم ٦٩/أ

شكل رقم ٦٩/ب

إضاءة المطار المدني



أنّه مطار حربي ، كما أن إضاءة الأنوار الدائرية أثناء ساعات النهار تدل على أن الرؤية الأرضية في منطقة المطار أقل من الحد المطلوب للطيران بالاستعانة برؤية الطيار الخارجية (الطيران المرئي)[1] .

٢ ـ إضاءة المدرَّج :

RUNWAY LIGHT

لتوضيح رؤية المدرَّج ليلاً وضعت إضاءة ذات لون أبيض على جانبي المدرَّج ، وإضاءة ذات لون أحمر عند نهاية كل مدرَّج وإضاءة ذات لون أخضر عند بداية كل مدرَّج .

٣ ـ إضاءة الممّرات الأرضية :

TAXI WAYS LIGHT

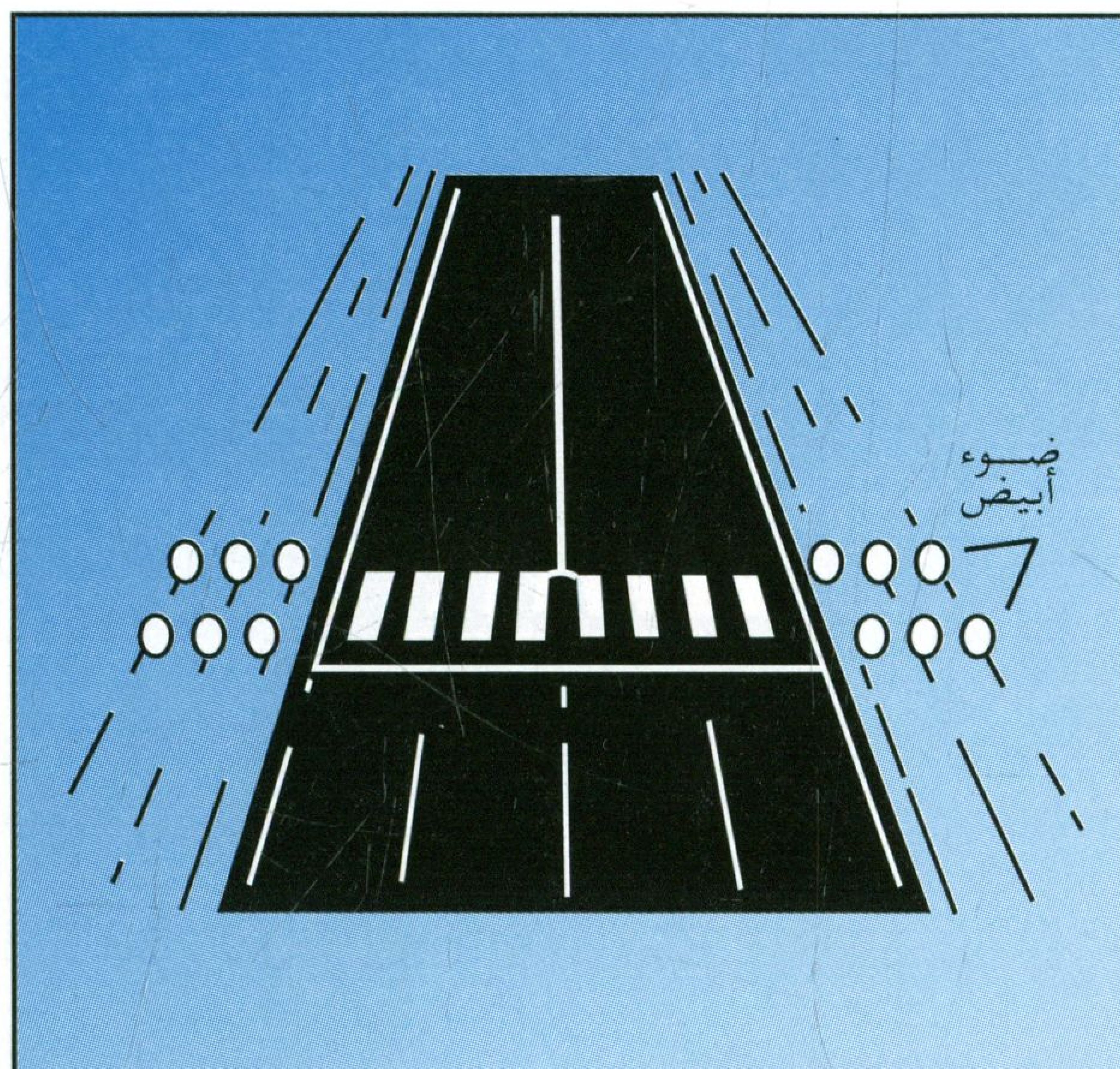
لتوضيح رؤية الممرات الأرضية المخصَّصة لسير الطائرات عليها (التي تربط بين المدرَّجات بعضها ببعض أو تربط بين المدرَّجات وصالات الركّاب) أوجدت إضاءة ذات لون أزرق .

٤ ـ الإضاءة المساعدة للهبوط :

LANDING ASSISTING LIGHT

أوجدت إضاءة تساعد كل قائد طائرة أثناء الليل على الهبوط ويرمز لها بـ : (VASI) اختصاراً لـ : VISUAL APPROACH SLOPE INDICATOR وهي إضاءة وُضِعت بجانب كل مدرَّج على شكل هندسي تمكِّن قائد الطائرة من التعرُّف على الارتفاع الذي هو فيه عند قدومه للهبوط (انظر الشكل ٧٠) ، حيث يَعلم قائد الطائرة أنه قادم بارتفاع أعلى من الارتفاع المطلوب للهبوط عند رؤيته للضوء الأبيض فقط ، ويعلم أنه قادم بارتفاع أقل من الارتفاع المطلوب للهبوط عن رؤيته للضوء الأحمر فقط ، أما عند رؤيته للضوء الأحمر والأبيض فيعلم أنه قادم بالارتفاع المناسب للهبوط على المدرَّج .

(١) أنظر إلى الطيران المرئي في صفحة (٢١)

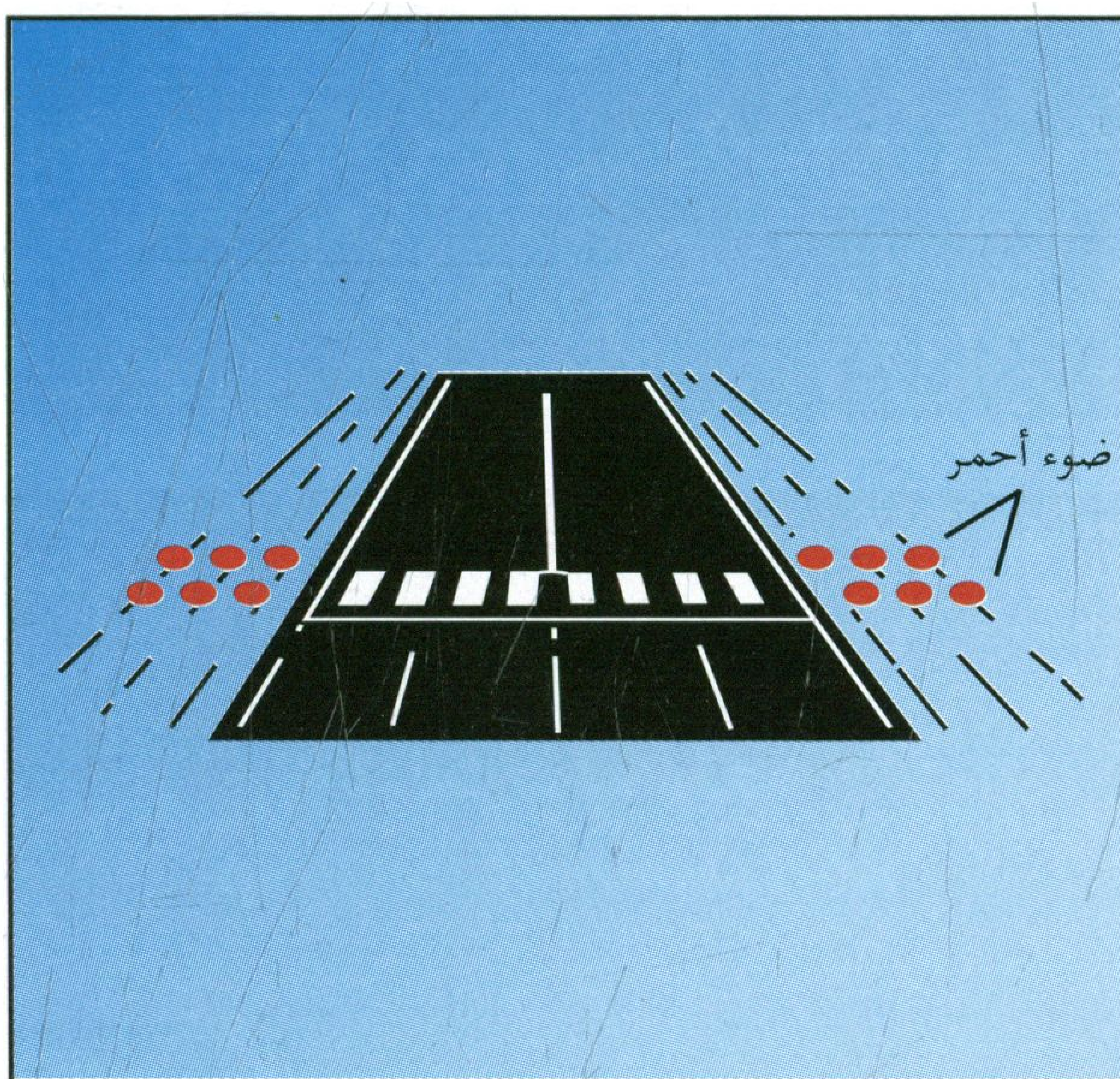


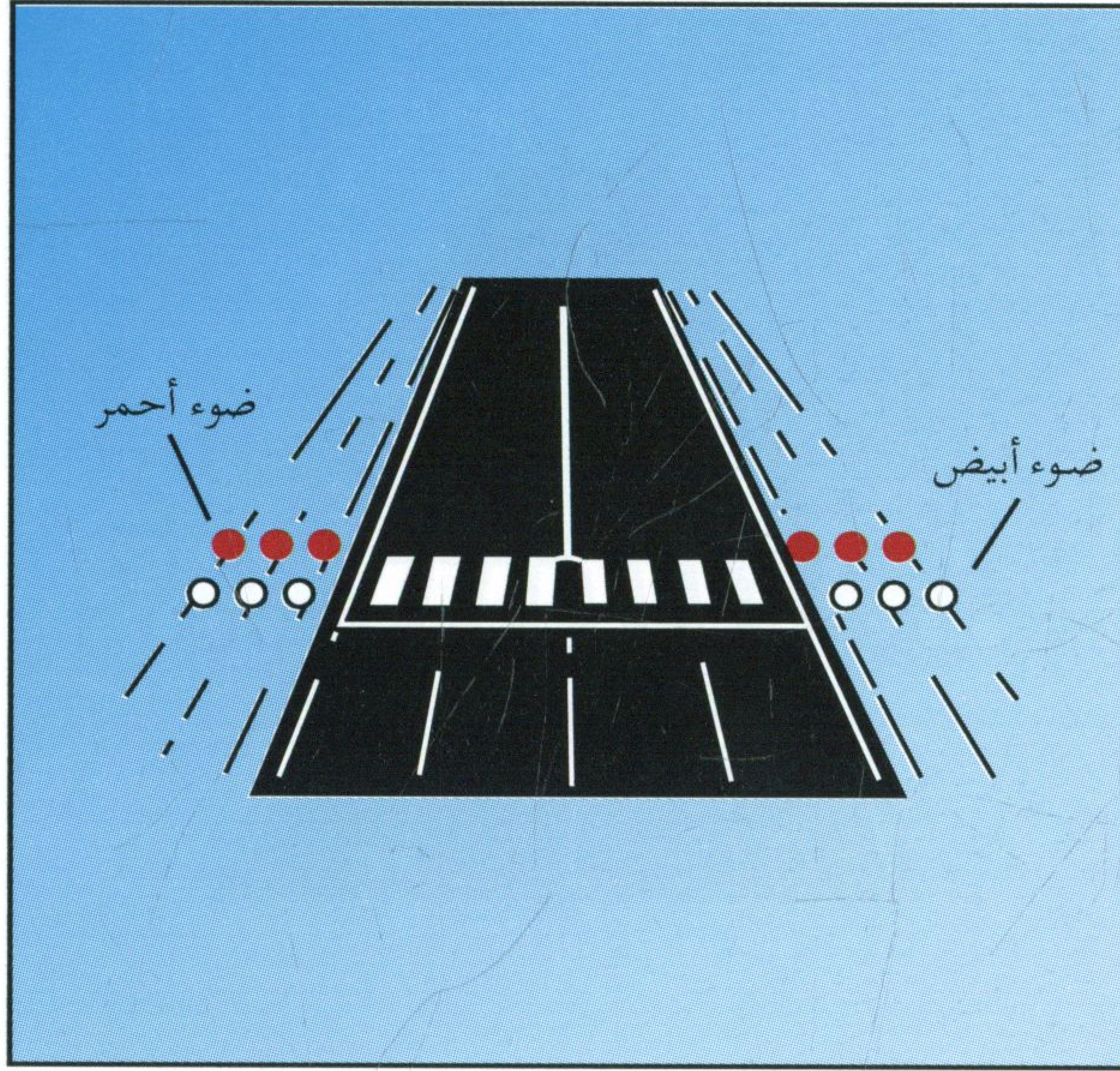
(الأضاءة المساعدة للهبوط)
عند رؤية الضوء الأبيض فقط يعلم قائد الطائرة أنه قادم بإرتفاع أعلى من الإرتفاع المطلوب للهبوط

شكل رقم ٧٠/أ

شكل رقم ٧٠/ب

(الأضاءة المساعدة للهبوط)
عند رؤية الضوء الأحمر فقط يعلم قائد الطائرة أنه قادم بإرتفاع أقل من الإرتفاع المطلوب للهبوط





(الأضاءة المساعدة للهبوط)
عند رؤية الضوء الأحمر و الأبيض
يعلم قائد الطائرة أنه قادم
بالإرتفاع المناسب للهبوط

شكل رقم ٧٠/ج

الباب الرابع

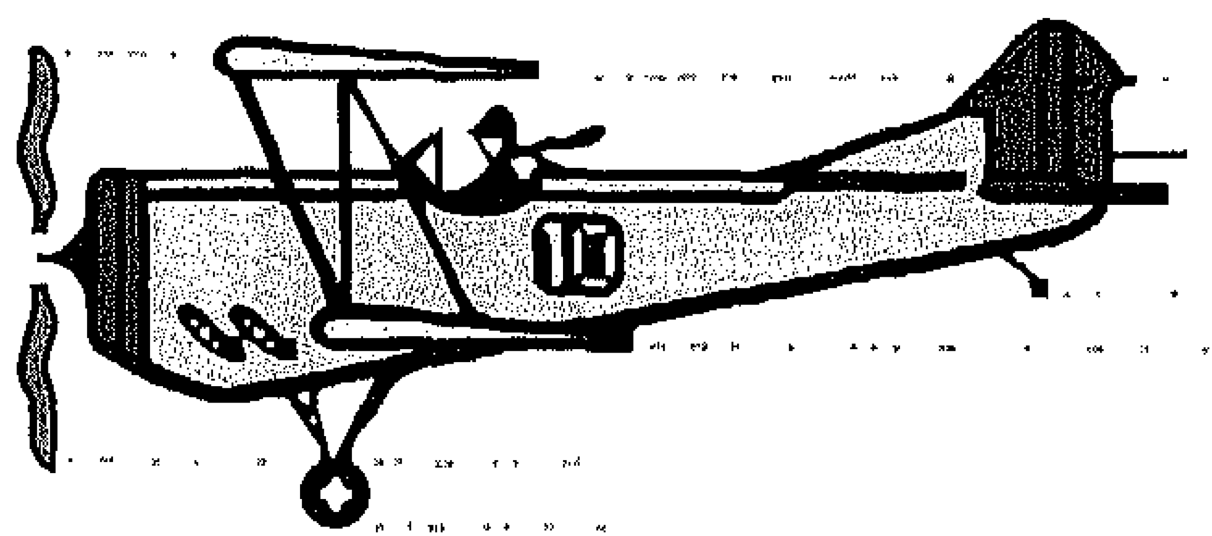
CHAPTER IIII

الفصل الثاني

SECTION II

معلومات عامة

GENERAL INFORMATION


10

دليل المطارات :

AIRPORTS DIRECTORY

أوجـد المختـصـون كـتـاباً يرمـز لـه بـ : (A. F. D) اخـتـصـاراً لـ: AIRPORT FACILITY DIRECTORY وهو مـرجع تتـوافـر فـيـه جميع المعلومات والتسهيلات لكل مطار ، ويعتبر هذا الكتاب دليلاً ومرجعاً لقائد الطائرة ، يوضح له ما يحتاجه من معلومات تساعـده على إتمام الرحلة بسلام (تتـوافر في هذا الكتاب أرقام مـحطات المطارات التي تسـتـعـمل للاتصـال من خـلال أجـهـزة اللاسلكي ، ومساحات المدرّجات الموجودة في كل مطار، وموقع كل مطار من المدينة القريبة له ، وأنواع الوقود المستعملة للطائرات في كل مطار، وأنواع الإضـاءة الموجـودة في كل مطار، وطريقـة الدخول إلى مدرَّج كلّ مطار) .

محطة الخدمات الجوية :

FLIGHT SERVICE STATION

يرمز لها بـ : (F. S. S) وهي عبارة عن محطة للخدمات الجوية تعطي مـوجـزاً عن الطقس لخط السـيـر الجـوي الذي يطلبـه قـائد الطائرة ، إمـا عن طريق الهـاتف أو جـهـاز اللاسلكي أو حـضـور الطيـار ، ويجب على كل قائد طائرة أن يتّبع الخطوات الآتيـة لكي يتقدم بطلب لمعرفة أحوال الطقس الجوّي قبل بداية الرحلة .

- يجـب على الطيار أن يحـدِّد نـوع الطيران[1] الذي سوف يقـوم بـه (I. F. R) أو (V. F. R) .
- يجب على الطيار أن يذكر رقم الطائرة التي ستقوم بالرحلة .
- يجب على الطيار أن يحدِّد نوع الطائرة .

(١) أنظر إلى نوع الطيـــران في صفحة (٢١)

● يجب على الطيار أن يحدِّد المطار الذي سيتم الإقلاع منه .
● يجب على الطيار أن يحدِّد خط سيره الجوي .
● يجب على الطيار أن يحدِّد المطار الذي سيتم الهبوط فيه .
● يجب على الطيار أن يحدِّد الارتفاع المطلوب للرحلة .
● يجب على الطيار أن يحدِّد موعد الإقلاع والوقت التقريبي لإتمام الرحلة .

كمبيوتر الملاحة :

NAVIGATION COMPUTER

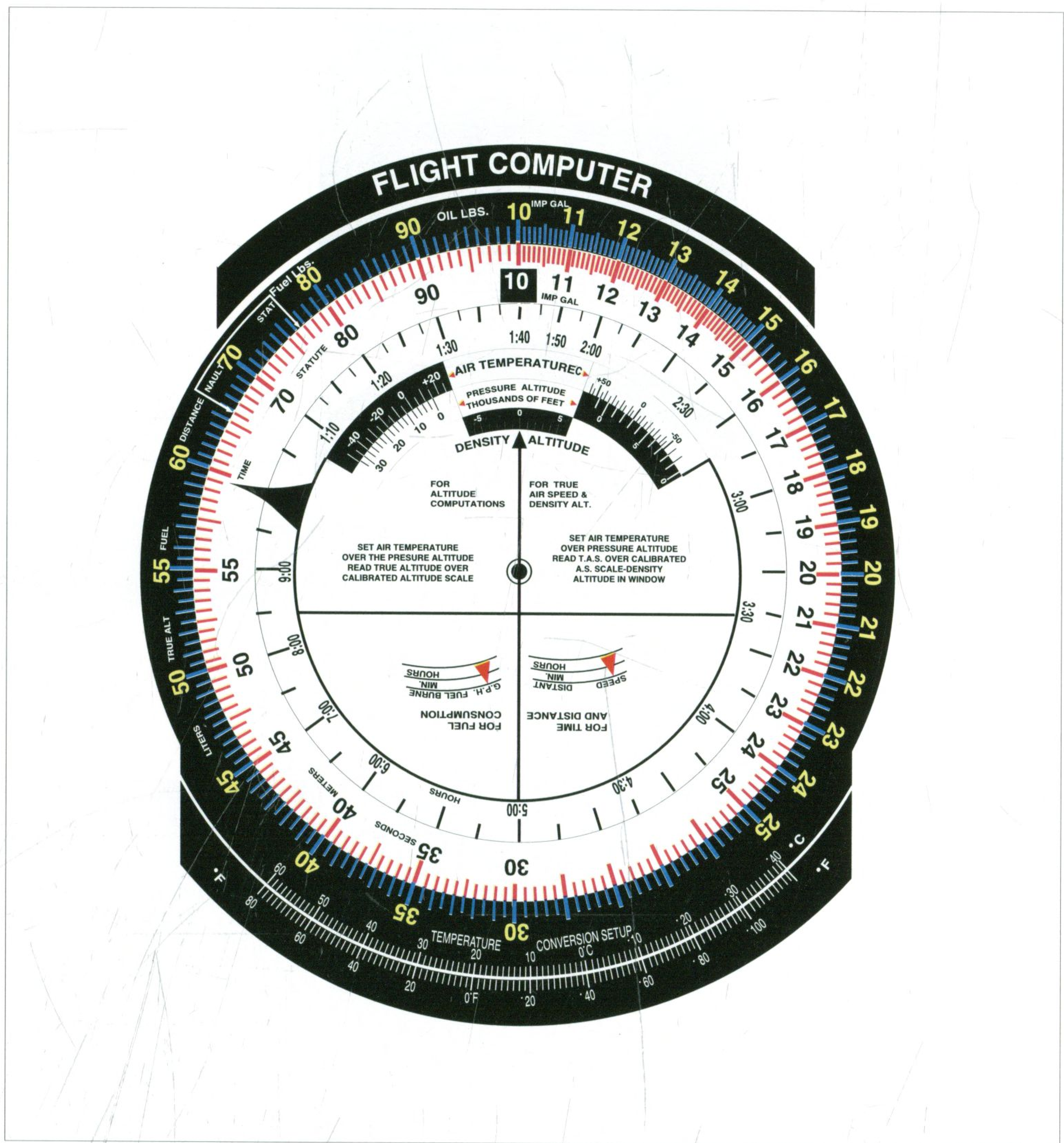
هو عبارة عن جهاز سهل التركيب والاستعمال (انظر الشكل ٧١) ، يساعد قائد الطائرة على الحسابات التالية :

● تحديد الوقت والسرعة والمسافة .
● تحويل السرعة والمسافة .
● تحديد احتراق الوقود في الساعة ، والوقود المطلوب لإتمام الرحلة .
● تحديد السرعة الحقيقية والارتفاع الحقيقي للطائرة .
● تعديل انحراف اتجاه الطائرة الذي تتسبب فيه الرياح .

تحديد المسار الجوي :

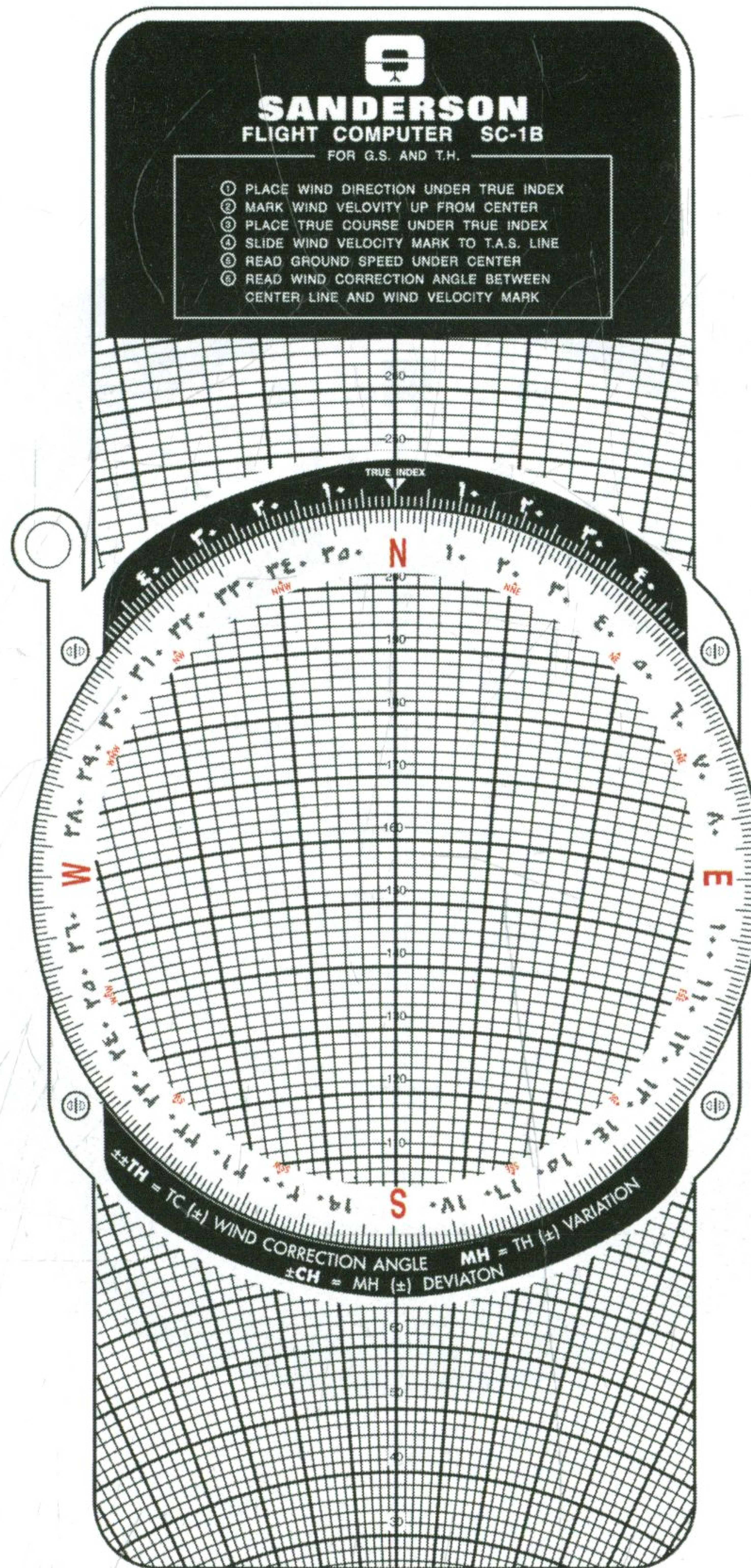
IDENTIFICATION OF THE AIRWAY

توجد محطة على سطح الأرض ترسل (٣٦٠) موجة مغناطيسية تسمّى بـ : VOR STAION (انظر الشكل ٧٢) ، وبالمقابل أوجد جهاز استقبال في كل طائرة يسمّى بـ : VOR RECEIVER يستقبل هذه الموجات (انظر الشكل ٧٣)، فعندما يستعين قائد الطائرة بموجة مغناطيسية محدَّدة من (٣٦٠) موجة في جهاز الاستقبال الموجود في الطائرة ، يستطيع أن يحدِّد موْقعه وخط سيره الجوي للوصول إلى المنطقة المطلوبة .



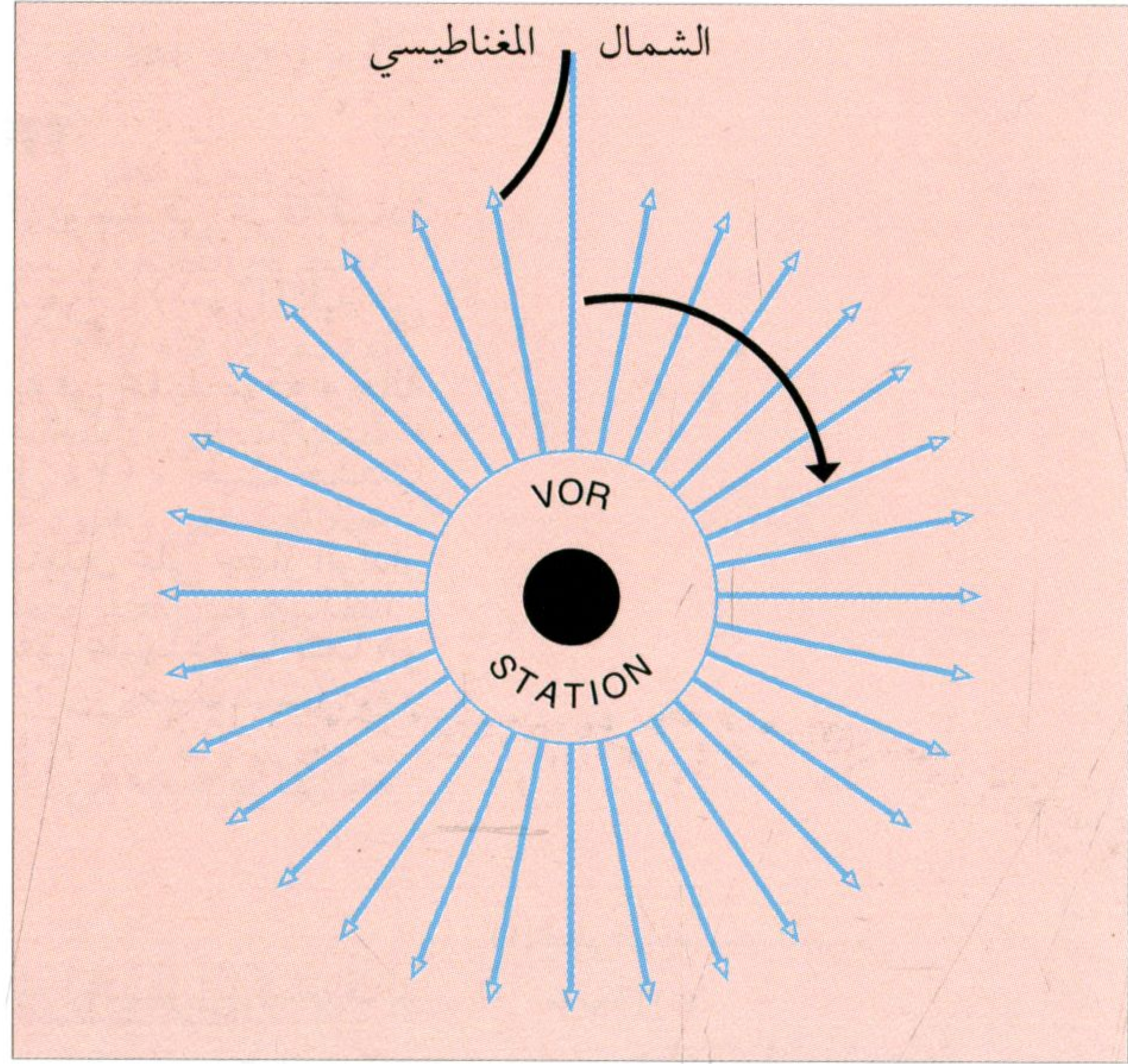
الوجـه الأمـامي لكمـبـيـوتر الملاحـة

شكل رقم ٧١/أ



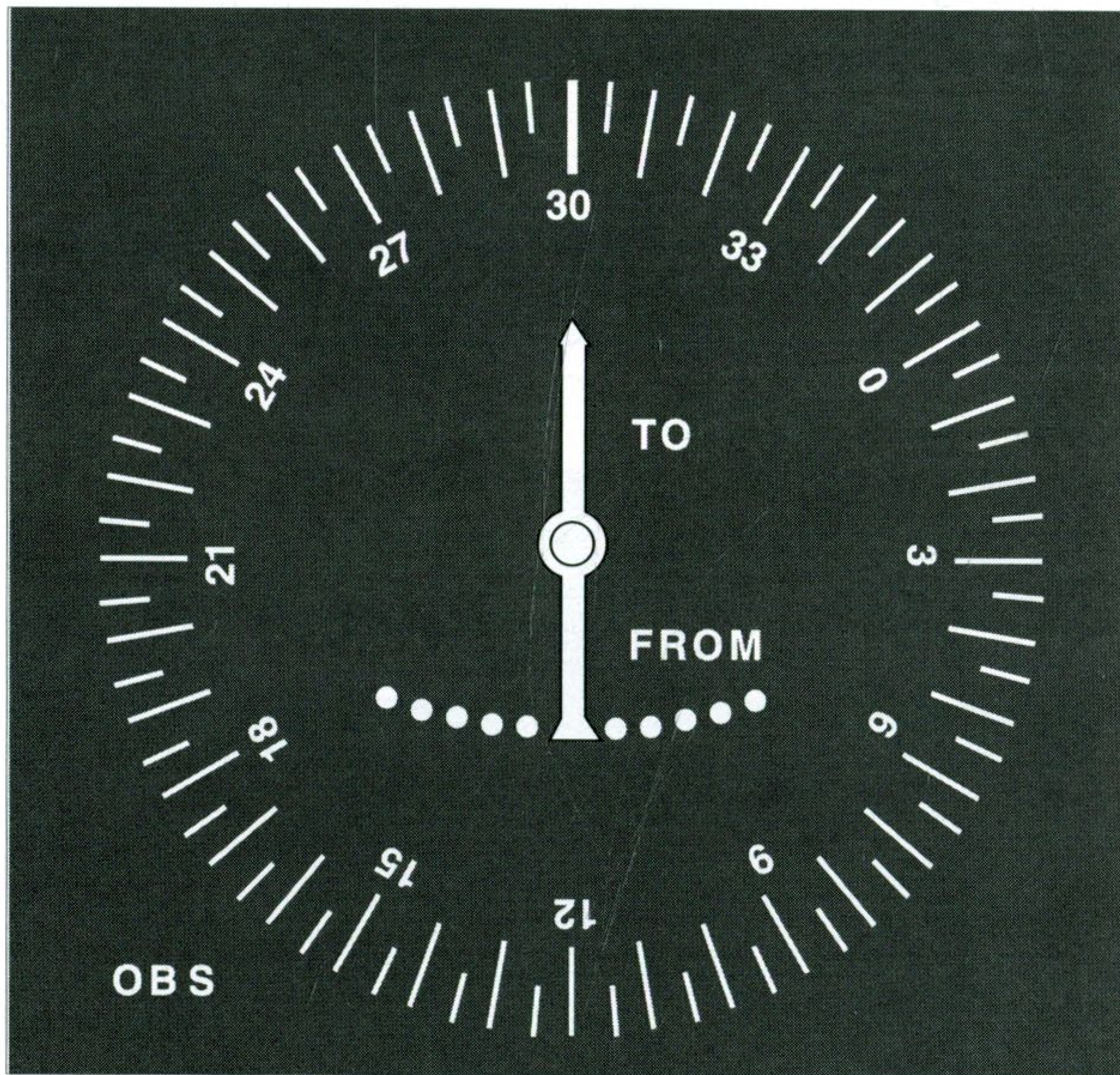
الوجـه الخلفي لكمـبـيـوتر الملاحـة

شكل رقم ٧١/ب



محطة الموجات المغناطيسية الموجودة علـــى ســـطــح الأرض

شكل رقم ٧٢



شكل رقم ٧٣

(جهاز الإستقبال الموجود في الطائرة) لاحظ أن كلمـــة (TO) التي تعني (إلى) تظهـر في الجهـاز وذلك قبل الوصول إلى المحطة الأرضيـة، أما بعد إجتياز المحطة الأرضية فتظهر كلمة (FROM) وتـعـنـي (من) المحـطـة الأرضية.

جهاز الاستقبال والإرسال للرادار :

TRANSPONDER

هو عبارة عن جهاز استقبال وإرسال يوجد في غرفة قيادة الطائرة ، يستقبل موجات الرادار ويرسل شيفرات (رموزاً) إليه عن طريق الأرقام المحدَّدة له تساعد العاملين عليه في تحديد موقع وحالة كل طائرة على شاشة المتابَعة (انظر الشكل ٧٤) ، حيث حُدِّدت أرقام معينة تساعد كلاً من قائد الطائرة والعاملين على جهاز الرادار في إجراء محادثة رقمية لها تفسيرات متَّفَق عليها دولياً كما هو موضَّح فيما يلي :

١ ـ الطيران المرئي : VFR

توضع الأرقام (١٢٠٠) في خانة أرقام الجهاز إذا كان قائد الطائرة يطير بالاستعانة بالرؤية الخارجية (الطيران المرئي)[1] ويرغب التنبيه عن ذلك للمتابعة الأرضية.

(١) أنظر إلى الطيران المرئي في صفحة (٢١)

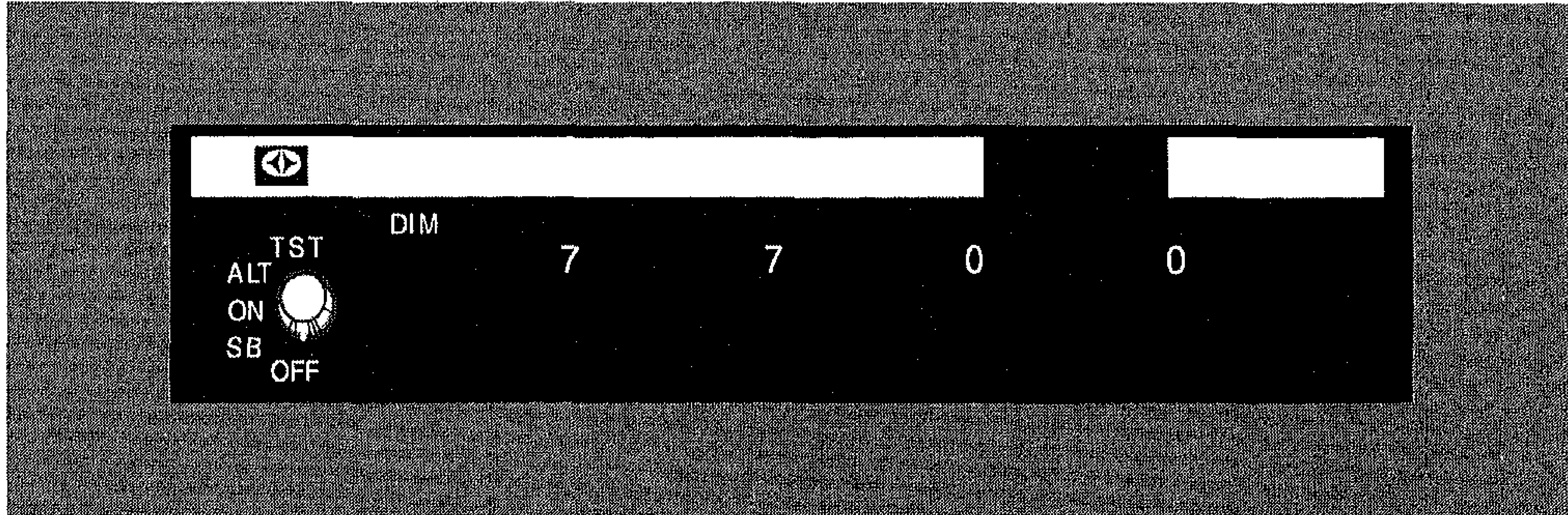
٢ ـ وجود مختطِف على متن الطائرة : HIJACK

توضع الأرقام (٧٥٠٠) في خانة أرقام الجهاز إذا وُجِد مختطِف على متن الطائرة ، ومن الإشارات الصادرة عن الجهاز يدرك المتابعون على الأرض أنّ الوضع على الطائرة غير طبيعي ، وتجري الاتصالات الخاصة لمواجهة الحالة .

(TRANSPONDER)

جهاز الاستقبال والإرسال الموجود في غرفة القيادة

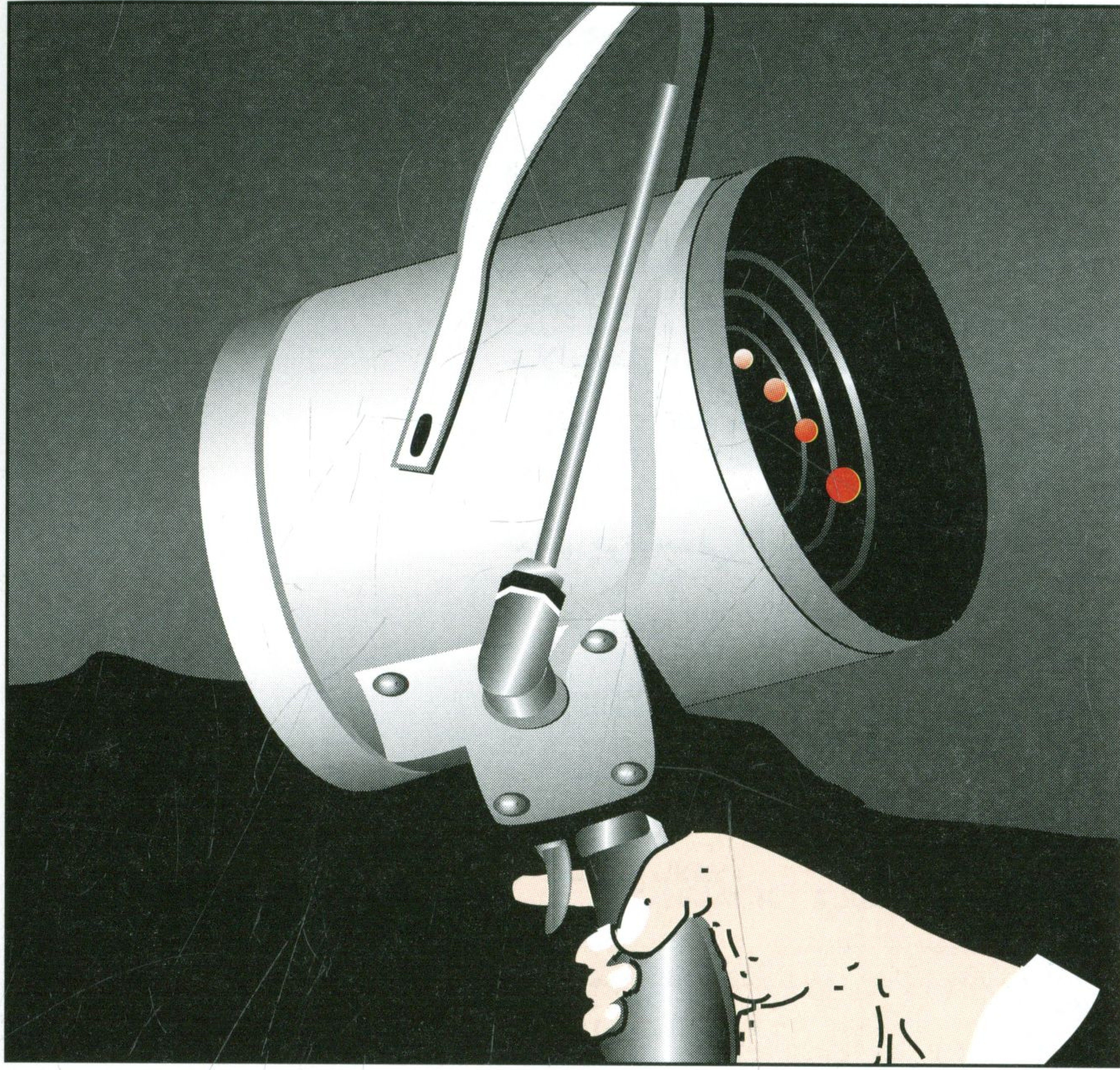
شكل رقم ٧٤



٣ ـ وجود عطل في أجهزة اللاسلكي : RADIO FAILURE

إذا وجد عطل في أجهزة اللاسلكي التي يتحدَّث منها قائد الطائرة وانقطع الإرسال مع برج المراقبة أو الجهات الأخرى ، توضع الأرقام (٧٦٠٠) في خانة أرقام الجهاز الذي يرسل بدوره شيفرات إلى الأشخاص العاملين على جهاز الرادار يتعرّفوا من خلالها على وجود عطل في أجهزة اللاسلكي ، وعند اقتراب الطائرة من المطار يُعْطَى قائد الطائرة إشارات ضوئية من برج المراقبة تسمّى بـ : LIGHT GUN SIGNAL ، (انظر الشكل ٧٥) معانيها موضّحة في الجدول التالي :

نوع ولون الإشارة	إذا كانت الطائرة على الأرض	إذا كانت الطائرة في الجو
أخضر مستمر	مسموح بالإقلاع	مسموح بالهبوط
أخضر متقطع	مسموح بالتحرك في الممرات الأرضية	إستعد للهبوط
أحمر مستمر	قف	أعط المجال لطائرة أخرى وأستمر فى عمل دائرة جوية
أحمر متقطع	مسموح بالتحرك في الممرات وإنشغال في المدرجات	المطار غير مؤمَّن (لا تهبط)
أبيض متقطع	أرجع لنقطة البداية في المطار	
أخضر وأحمر متبادل	تحذير شديد	تحذير شديد



شكل رقم ٧٥

جـهـاز الإشـارات الضـوئيـة

٤ ـ حالة الطوارىء : EMERGENCY

إذا وجدت حالة طوارىء للطائرة (فقدان محرك ، تحطُّم لبعض أجزاء الطائرة ، توقُّف عمل بعض الأجهزة المهِمَّة) يضع قائد الطائرة الأرقام (٧٧٠٠) في خانة أرقام الجهاز الذي يرسل بدورة شيفرات إلى الأشخاص العاملين على جهاز الرادار يتعرَّفون من خلالها على وجود حالة طوارىء ، ومن ثَمَّ يقوم الأشخاص العاملون في الرادار بمساعدة قائد الطائرة وإعطائه الحرية التامة في التصرُّف والأفضلية للهبوط وتوجيه الجهات الخاصة لعمل الاستعدادات اللازمة لاستقبال الطائرة .

جوّ الطيران :

FLYING WEATHER CONDITION

حَـدَّدت الأرصاد الجويَّـة نـوع الحالـة الجويَّة لكلّ مـن الطيران الآلي ، والطيران المرئي[1] كما يلي :

١ ـ جوّ الطيران الآلي : (IFR)

يُسـمح لقـائد الطائرة بالطيـران الآلي فـقط عند وجـود سـقف منخفض من السحب بارتفـاع يبـدأ من (٥٠٠) قـدم إلى أقل من (١٠٠٠) قـدم ، ورؤيـة تبـدأ مـن مـيـل واحـد إلـى أقـل مـن ثـلاثـة أميال .

٢ ـ جوّ الطيران المرئي : (VFR)

يعطى قائد الطائرة السماح بالطيران المرئي إذا وُجِدَ سقف من السحُب بارتفـاع يزيد عن (٣٠٠٠) قدم ورؤية تزيد عن خمسة أميال .

رموز الأرصاد :

METEOROLOGY SYMBOLS

وَضَعَت الأرصاد الجوية بعض الرموز والكلمات التي يَستَدِلُّ منها الطيارون على وجود بعض الأخطار الجوية وهي كالآتي :

- ايرمت : AIRMET

يرمـز لهـا بـ (WA) وهي أخطار جـوية يمكن أن تؤثّر على الطائرات ذات المحرِّك الواحد والطائرات الخفيفة الوزن (عبارة عن توقُّعات جويَّة لثلج متوسط ، مطبّات هوائية متوسطة) .

- سيقمت : SIGMET

يرمـز لهـا بـ (WS) وهي أخطار جـوية تؤثّر على كل أنواع الطائرات (عبارة عن توقُّعات جوِّية لثلج كثيف ، مطبّات هوائية شديدة ، عاصفة قويَّة من التراب أو الغبار) .

(١) أنظر إلى أنواع الطيـران في صفحة (٢١)

● كونفكت سيقمت : CONVECTIVE SIGMET

يرمز لها بـ (WST) وهي أخطار جويَّة مهلِكَة (عبارة عن توقُّعات جويَّة لإعصار قمعي[1] ، عاصفة شديدة جداً ، حبّات بَرَد تتراوح أقطارها من ٣ إلى ٤ بوصات أو أكبر) .

عامل الإشارة :

SIGNAL MAN

يتوافر في كل مطار عامل إشارة مُهِمَّته مساعدة كل قائد طائرة عند تشغيل الطائرة وعند الوقوف النهائي لكل طائرة (انظر الشكل ٧٦) وذلك وفق إشارات يدوية متعارف عليها دوليا لجميع أنواع الطائرات .

المحرك المروَحي :

PROPELLER ENGINE

قبل التحدُّث عن المحِّرك المروَحي يجب تعريف الآتي :

● الكاربوريتر : هو أداة لمزج الوقود بالهواء .

● السلندرات : هي أسطوانات الاحتراق في المحرِّك التي يُضغط فيها المزيج بالمكابس .

● البواجي : هي قضبان تُطْلِقُ الشرارة اللازمة لإشعال مزيج الهواء والوقود .

تتلخص فكرة المحرك المروحي في اختلاط الوقود والهواء (الداخل عن طريق الكاربوريتر أو البخّاخ) في أسطوانات الاحتراق التي تتم بواسطتها عملية الاحتراق بين الوقود والهواء عند إرسال شرارة الإشعال من البواجي (انظر الشكل ٧٧) وينتج عن ذلك الطاقة اللازمة لتحريك المروحة المتصلة بالمحرك عن طريق القضيب الخارج من وسط المحرك (انظر الشكل ٧٨) . أمّا عملية

(١) انظر إلى الإعصار القمعي في صفحة (١٠٤)



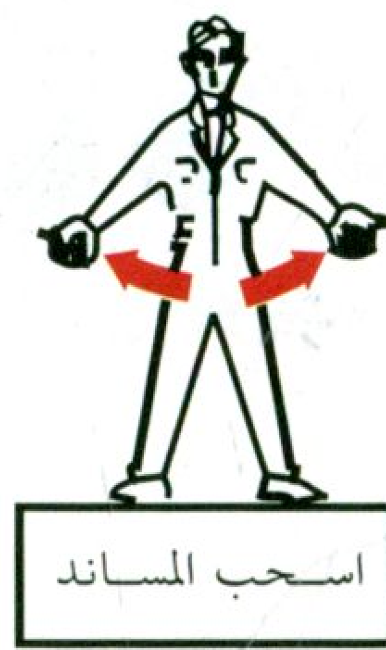


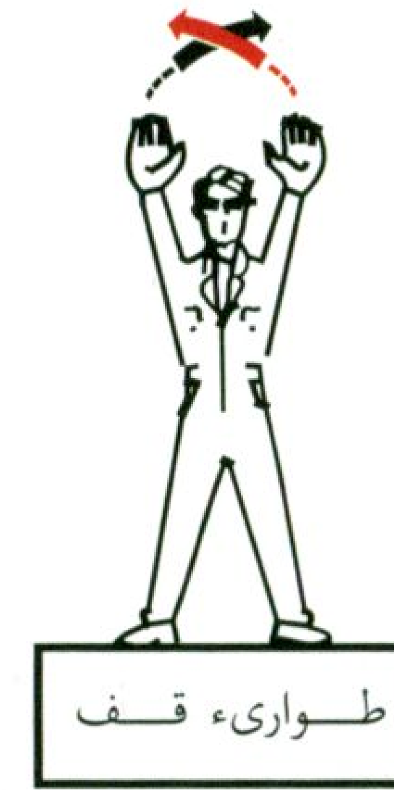




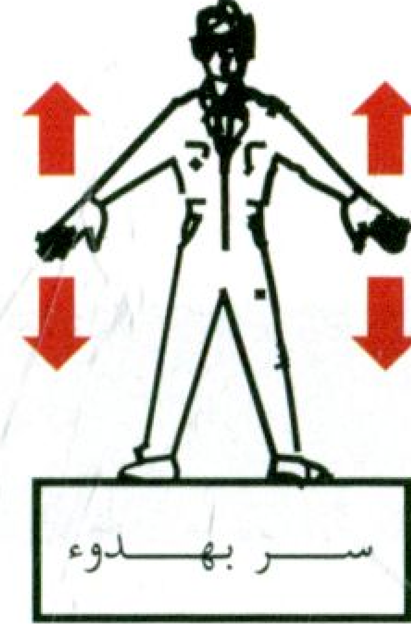










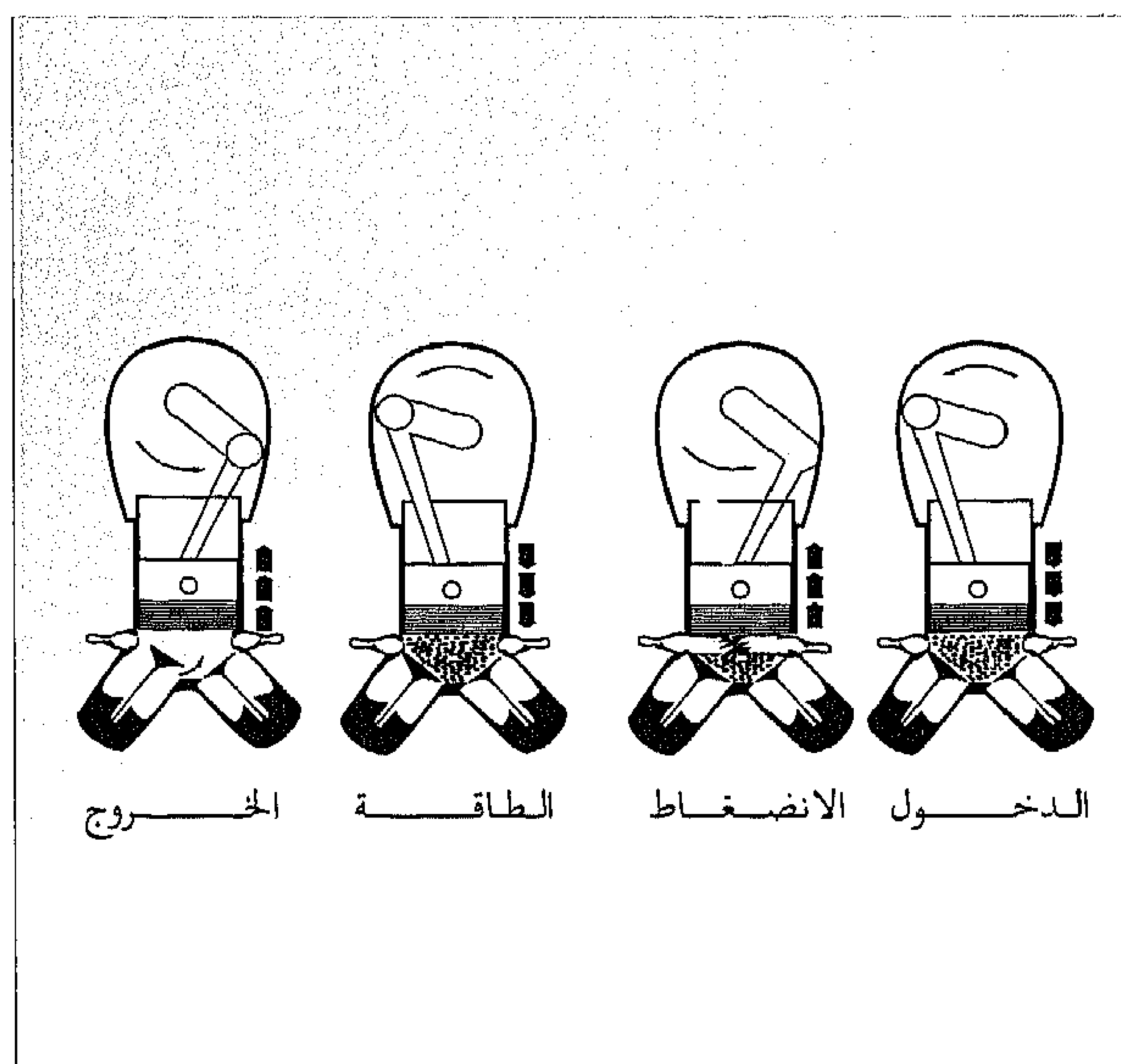






الإشارات اليدوية الصادرة
عن رجل الإشارة

شكل رقم ٧٦

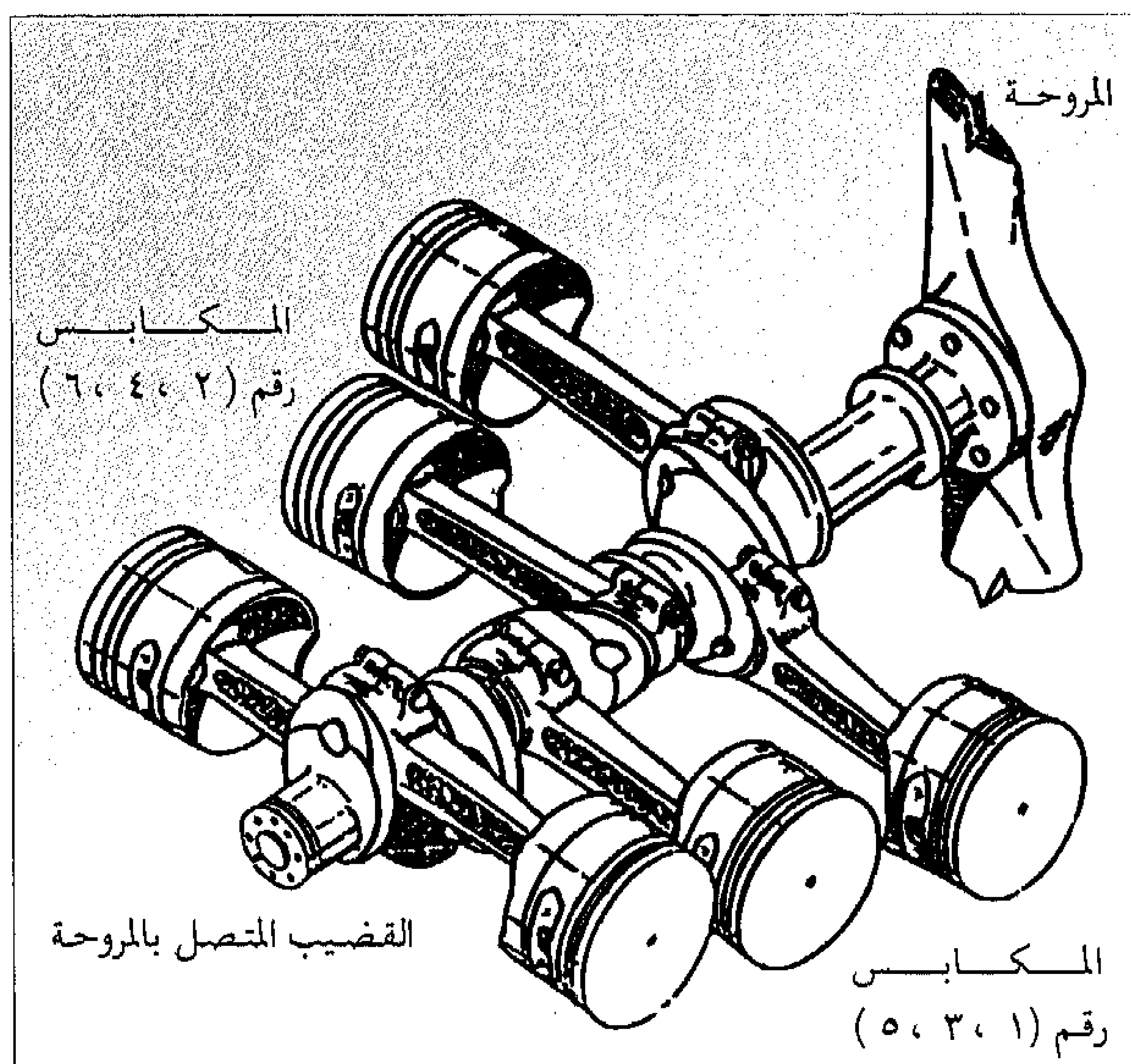


فكرة المحرك المروحي

شكل رقم ٧٧

شكل رقم ٧٨

الطاقة المتولدة لتحريك المروحة



التبـريد للحـرارة الناتجـة فـتـتمّ عن طريق الزيت الموجـود داخل المحـرّك . ويخـتلف عـدد السلندرات من طائرة لأخـرى ، ولكل سلندر اثنتـان من البـواجي . ويتمّ تحـديد قـوّة كل مـحـرّك بعـدد الأحصنة . أما أنواع المراوح فهي كالآتي :

- مروحة ثابتة : FIXED - PITCH PROPELLER

وهي مروحة تتحرك مع دوران المحرّك الثابت دون أن يحدث أيّ تغيير في زواياها .

- مروحة متحرّكة : CONSTANT SPEED PROPELLER

وهي مـروحـة تتـحـرك مع دوران المحّـرك الثـابت ، وتمكّن قـائد الطائرة من تغيير زواياها .

المحرّك النفّاث :

JET ENGINE

إنّ فكرة المحـرّك النفّـاث تتلخصّ في ضـغط الهـواء الحـار الناتج عن عملية الإحتراق للاستفادة من طاقته العالية والتي تعتبر فيزيائياً طاقـة عـمل تزيد بكثيـر عن طاقـة العـمل الناتجـة من ضـغـط نفس الكمية من الغاز في درجات الحرارة الباردة .

تعدد المحركات :

MULTI ENGINE

تُفَـضِّـل منظمة الطيـران بأنَّ كل طائرة تُستـعـمل لنقل الركـاب للغـرض التـجـاري أن تعـمل بمحـرّكين على الأقل ، وفي الوقت نفسه يجب على صانع الطائرة أن يبرهن عملياً لسلطات الطيران بأن هذه الطائرة وهي بكامل حمولتها القصوى وفي حالة فقدانها لمحرّك أثناء إقلاعها تستطيع وبسهولة أن تكمل أداءها دون أن يختلّ توازنها أو أن يفقد الطيار قدرته على السيطرة عليها .

وعادة ما تستطيع الطائرة التي تعمل بمحرّكين أن تُكْمل الرحلة بمحرِّك واحد فقط طالت الرحلة أم قصرت ، وذلك اعتماداً على فرضية أنّ هذه الطائرة قد صُمِّمت كي تطير بمحرِّك واحد في حالة فقدان المحرِّك الآخر .

ونلاحظ أنّ بعض شركات الطيران تطلب طائرات صغيرة بأربعة محركات وذلك للاستفادة من إمكانية هبوطها وإقلاعها في مدرَّجات قصيرة جداً .

أما الطائرات الكبيرة والعملاقة مثل البوينج (٧٤٧) فبإمكان هذه الطائرات بعد أن تفقد محرِّكاً واحداً أن تطير بأمان دون أن يختلّ معدّل أدائها ، سواء عند الإقلاع أو بعد الوصول للارتفاع المقرَّر لها ودون أن يفقد الطيار سيطرته عليها ، فإذا كانت الطائرة من فئة الأربع محركات فإنها تحتاج إلى (٧٥٪) من قوّة المحركات كي تستطيع أن تطير ، أما إذا كانت من فئة الثلاثة محركات فإنها يمكن أن تطير بمعدل يساوي (٦٦٪) من قوة محركاتها بأمان تام ، و (٥٠٪) إذا كانت ثنائية المحركات .

متى يستعمل قائد الطائرة أقصى قوّة للمحرِّك ؟

يستعمل قائد الطائرة أقصى قوّة للمحرِّك في حالة الإقلاع مع الآتي :

- إذا كان المدرَّج مغطى بمياه الأمطار أو الثلج .
- إذا كانت الرياح تهبُّ من خلف الطائرة .
- إذا كانت درجة الحرارة في المطار مرتفعة .
- إذا كان المدرَّج ليس منبسطاً تماماً .
- إذا كانت الرطوبة في المطار عالية .
- إذا كان المطار يقع في منطقة مرتفعة عن سطح البحر .

أمـا عـنـد وصول الطـائرة إلى ارتفاعـها المقرر لها فإنها عـادة لا تستعـمل كـامل قـوة مـحركاتها ، لأن الطائرة تطير بسرعة معيّنة . وإذا استعـملت كـامل قوة محركاتها فإن ذلك يترتب عليه ازدياد سرعتها عن المعـدّل المفـروض (متوسط السـرعـة) وهذا يعني نوعـاً من الإجـهـاد على الطائرة والمحـرّك وبالتالي الخطورة .

سرعة الصوت :

SPEED OF SOUND

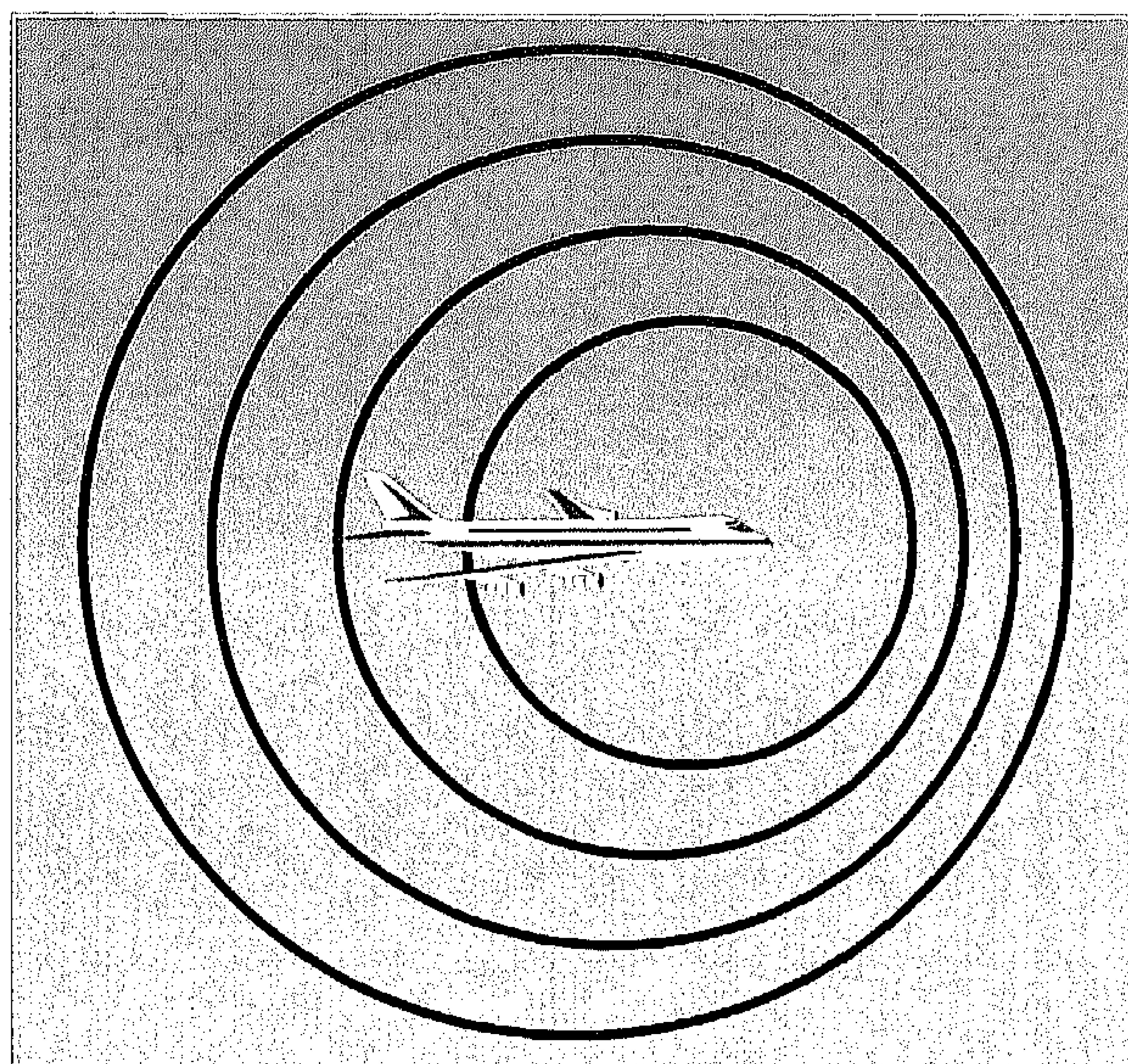
لا يخـفى على أحـد أنّ هنـالك طـائرات تسيـر بسـرعـة الصوت[1] وطـائرات أخـرى تزيد سرعتها عن سرعة الصوت ، ولا شك فإن كل طـائرة تزيـح الهـواء جانباً أثناء طيرانها ، محدِثة بذلك عدداً لا حصر له من الإضـطرابات تُعـرف باسم موجات الضغط .

١ ـ عنـدمـا تـكون السـرعـة أقـل مـن سـرعـة الصـوت تتـحـرك مـوجـات الضـغـط الـتي تصـدر عـن مـختلف النـقط على جـسم الطائرة أمام الطائرة وخلفـها بحـيث لا تدركـهـا الطـائرة أبـداً كـمـا هـو مـوضح في الشكل رقم (٧٩) .

٢ ـ عـنـدمـا تصـل سـرعـة الطائرة إلى سرعـة الصوت فـإن الموجـات لا تصـبـح قـادرة على سـبـق الطـائرة لأن مـصـدرها يتـحـرّك مـعـهـا وتتـراكـم لتكون مـوجـة عـمودية على خـط الطيـران كـمـا هو موضّح في الشكل رقم (٨٠) .

٣ ـ عندمـا تتـجاوز الطائرة سـرعة الصوت فإنها تجعل موجات الضـغط وراءها على شكل مـخـروطي كـمـا هو مـوضّح في الشكل رقم (٨١) .

(١) سـرعـة الصـوت : (٣٠٠م/ث) أي (١٨,٠٠٠م في الدقـيقـة) أو ١٨ كيلو متـر في الدقيقة وبتـحـويلهـا إلى سـرعـة في السـاعـة فـإنهـا تصل إلى (١٠٨٠) كيلو متر في الساعة تقريبا .

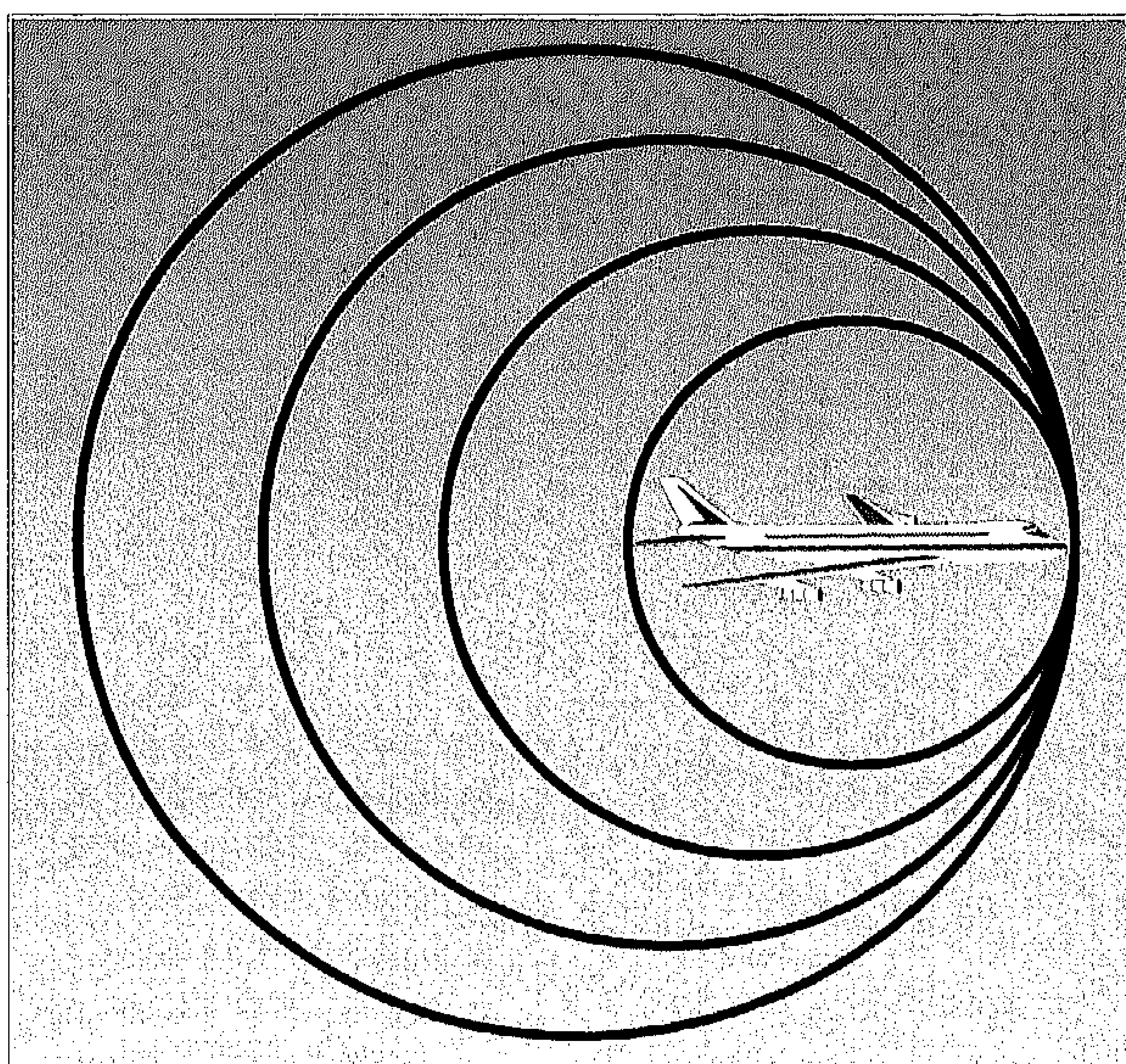


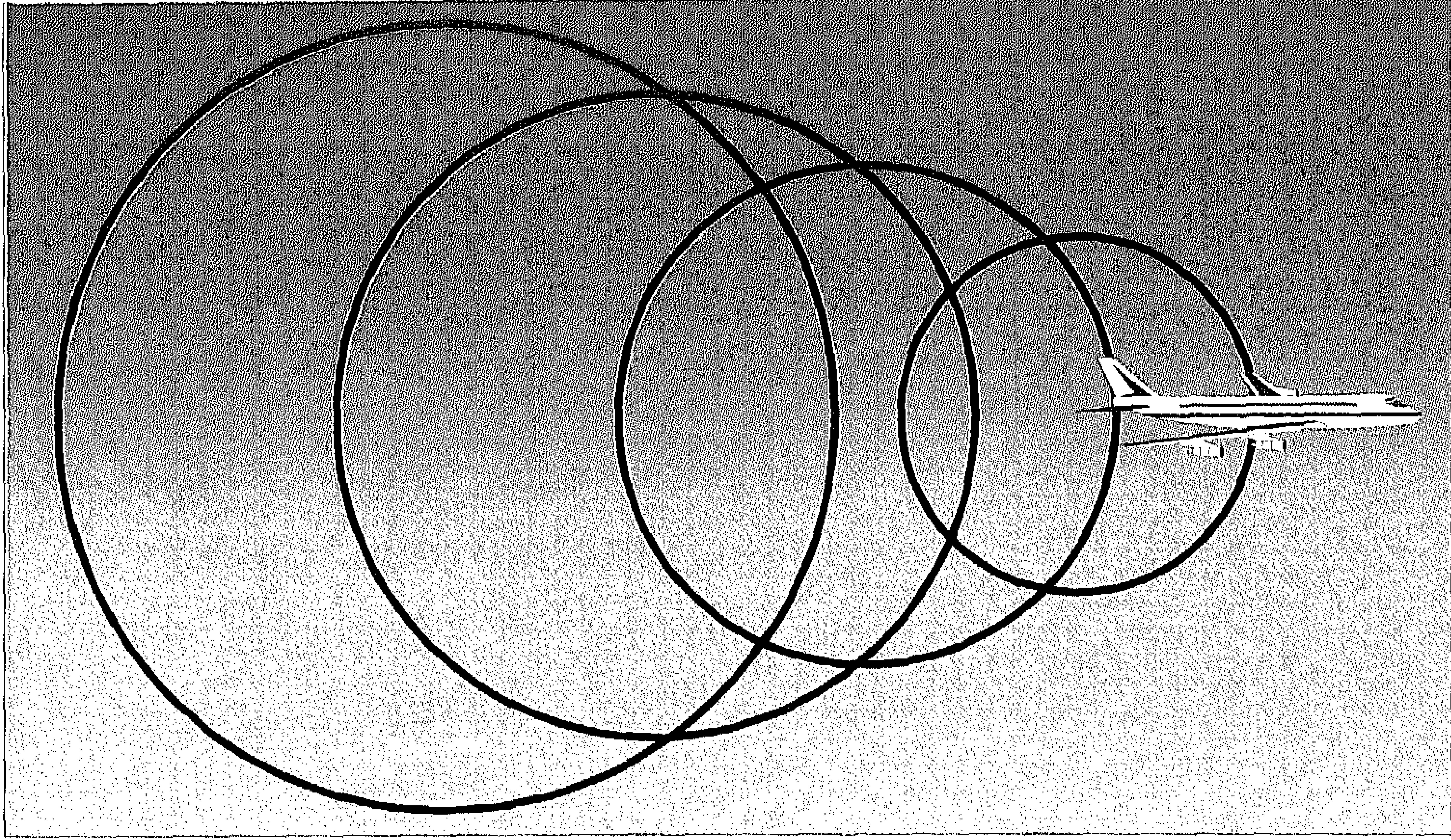
سـرعـة الطائرة أقل من سـرعـة الصوت

شكل رقم ٧٩

شكل رقم ٨٠

سـرعـة الطائرة مـسـاوية لسـرعـة الـصـوت





شكل رقم ٨١

سرعة الطائرة أكثر من سرعة الصوت

قائمة الفحص :

CHECK LIST

هي عبارة عن مذكّرة متعدّدة الأوراق مكتوب بداخلها الخطوات التي يجب على قائد الطائرة أن يتبعها قبل وبعد تشغيل محركات الطائرة وعند السير في الممّرات الأرضية وقبل وبعد الإقلاع وعند النزول وقبل وبعد الهبوط وبعد إيقاف محركات الطائرة وفي حالات الطواريء .

وهي تُعتبر كمرجع لقائد الطائرة تذكّره بعمل جميع الخطوات اللازم القيام بها ، لذلك فإنه يجب اتّباع جميع خطوات قائمة الفحص كل مرة ، ويجب أن تتوافر قائمة الفحص في غرفة القيادة لكل طائرة .

مكّونات الطائرة :

AIRPLANE COMPONENTS

إنّ المكّونات الأساسية للطائرة تتمثّل في الآتي :

- الأجنحة WINGS .
- جسم الطائرة FUSELAGE .
- المحرِّك ENGINE .
- جهاز الهبوط LANDING GEAR .
- الذيل (مجموعة الذيل في الطائرة) TAIL . انظر إلى الشكل رقم (٨٢) .

الخرائط الجوية :

AERONAUTICAL CHART

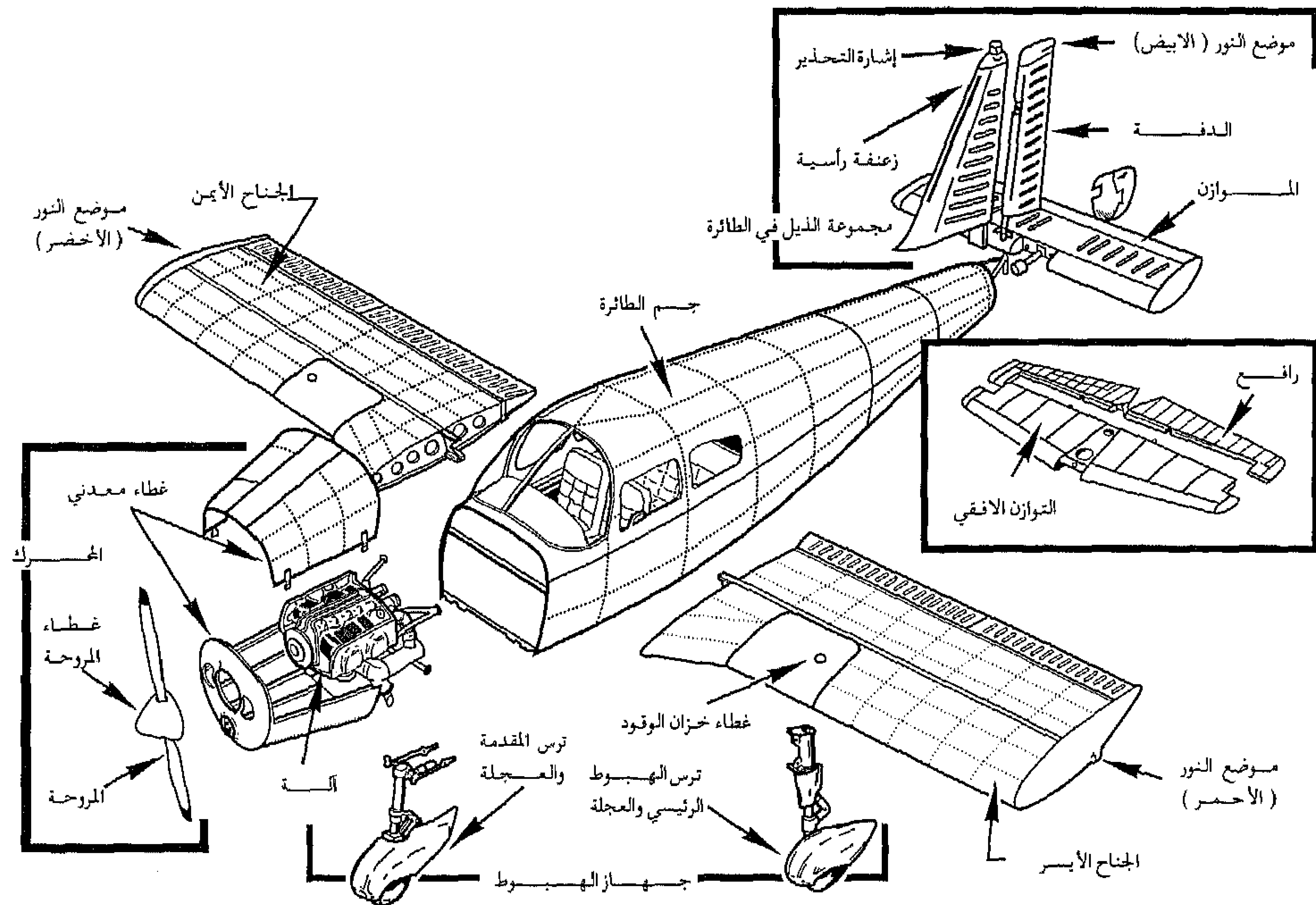
توجد عدة أنواع من الخرائط الجوية تساعد كل قائد طائرة على الاستعانة بها في الرحلات الجوية ، وهي كالآتي :

١ ـ خريطة الطيران المرئي : (VFR) CHART

وهي عبارة عن خريطة تساعد قائد الطائرة (عند الطيران بالاستعانة بالرؤية الخارجية) في مطابقة ما يراه من مدن وطرق وبحيرات وأنهار وسكك حديدية وجبال وهضاب ومطارات وبعض الأماكن المحظورة ومناطق المناورات العسكرية (انظر الشكل ٨٣) .

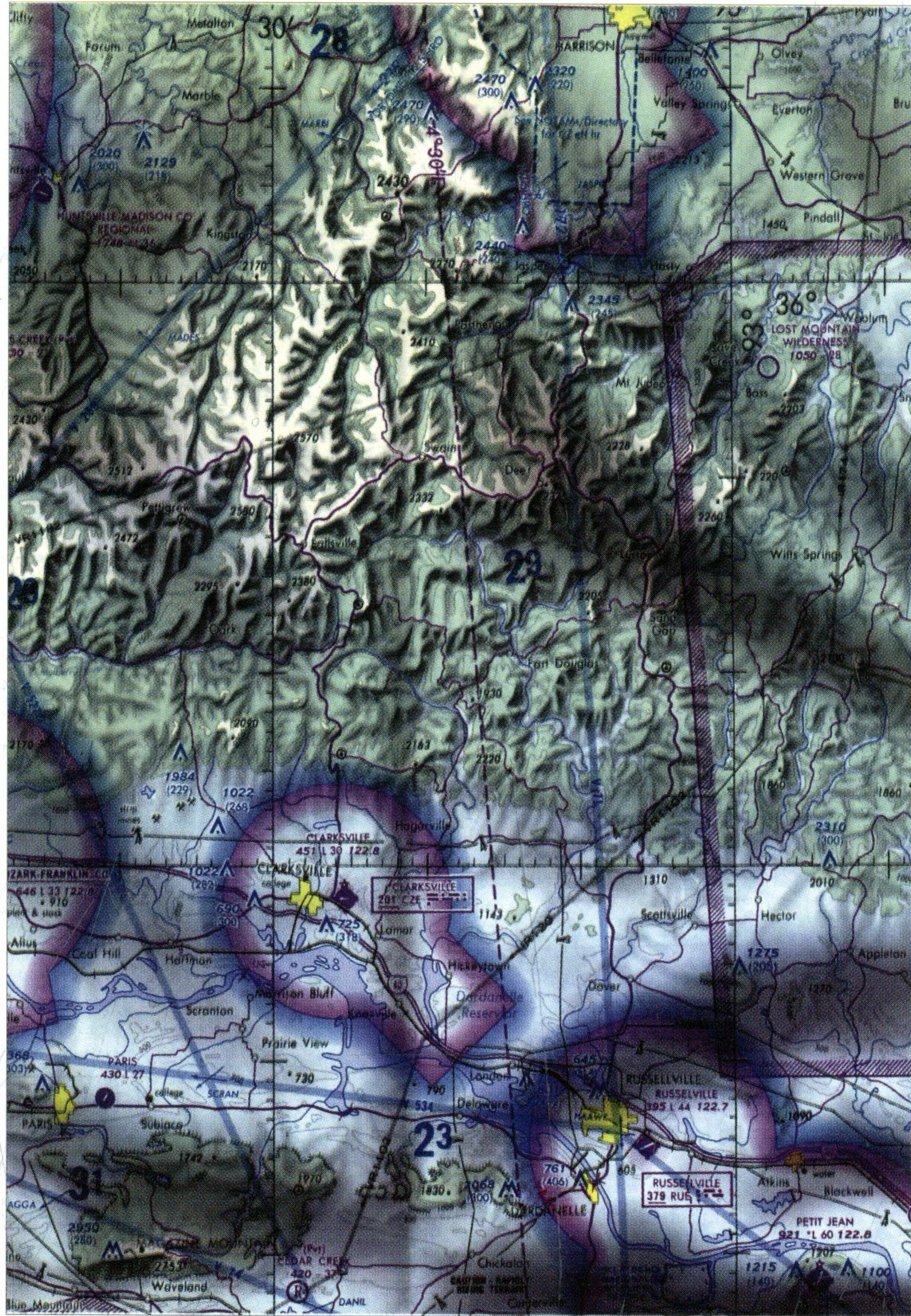
٢ ـ خريطة الطيران الآلي : (IFR) CHART

هي عبارة عن خريطة تساعد قائد الطائرة (عند الطيران بالاستعانة بأجهزة الطائرة فقط دون الرؤية الخارجية) حيث توضِّح للطيار خط السير الجوي وأقل ارتفاع يمكن للطيران عليه والمسافة بين المطارات ومدى إرسال الموجات المغناطيسية من المحطات الأرضية (VOR STATIONS) والأماكن المحظورة ومناطق المناورات العسكرية ، انظر إلى الشكل رقم (٨٤) .



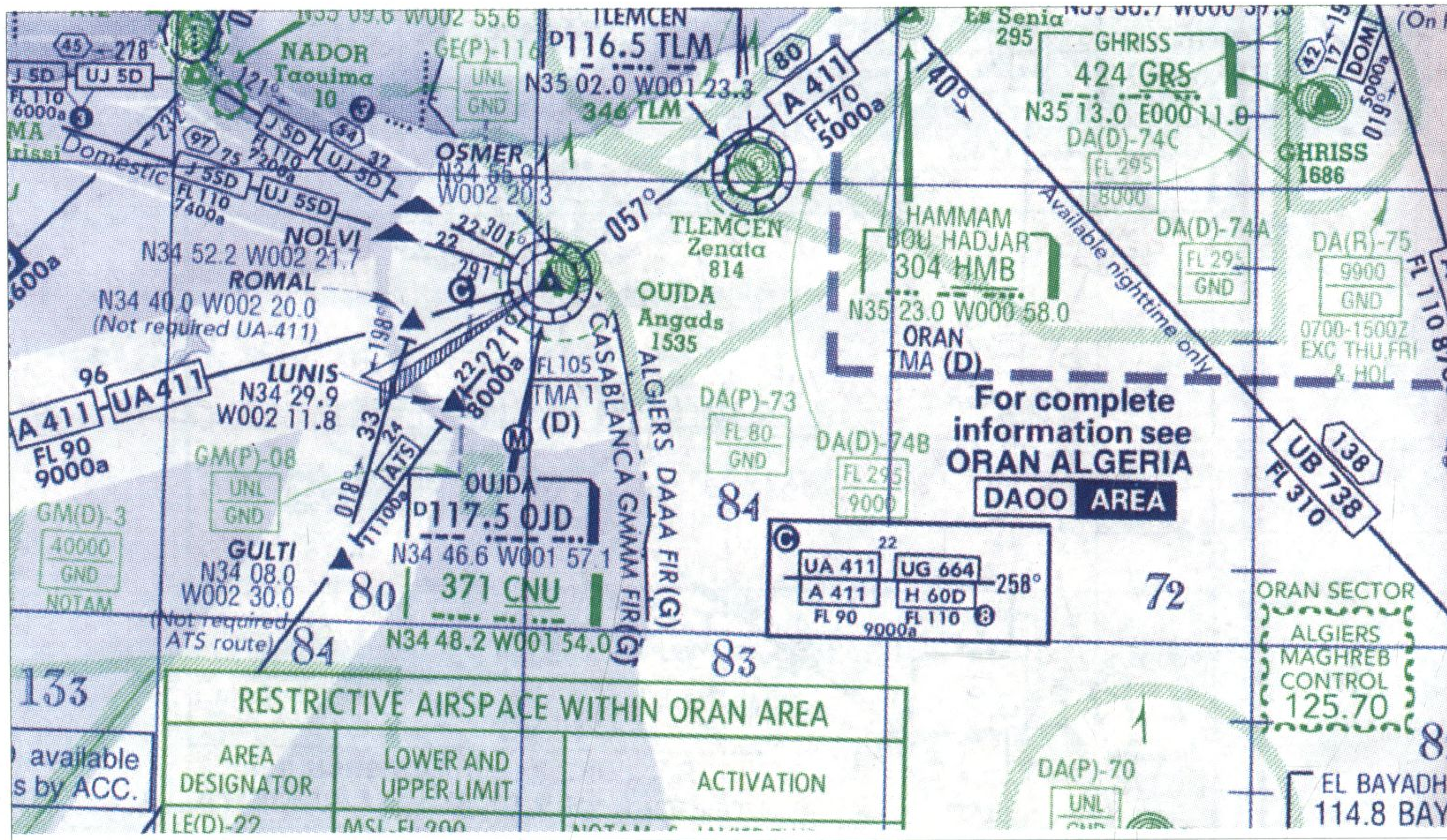
مكونات الطائرة الاساسيـة

شكل رقم ٨٢



خـــــريطة الطيــــــران المرئي

شكل رقم ٨٣



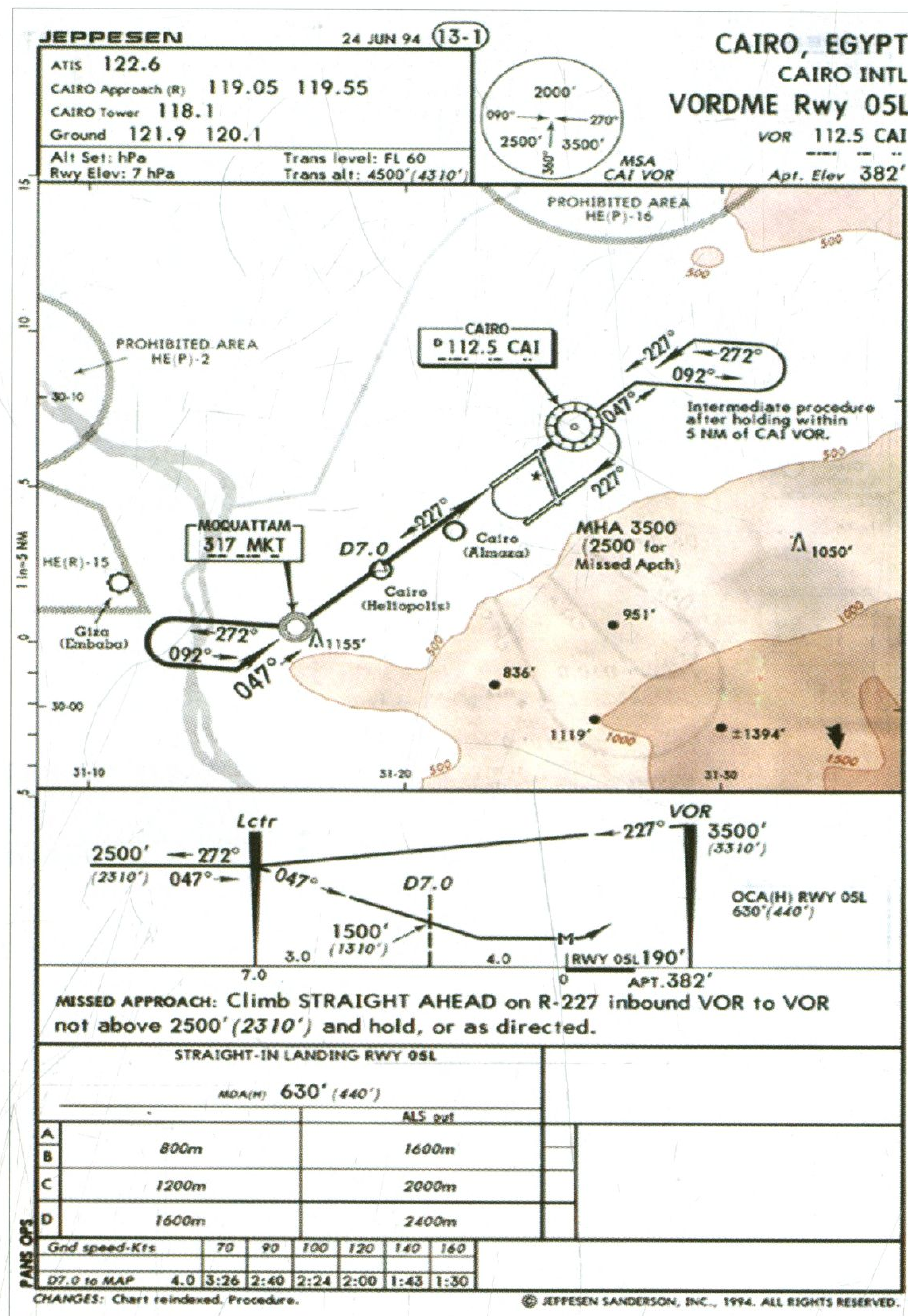
شكل رقم ٨٤

خـــــريـطـة الـطـيــــــران الآلـي

٣ ـ خرائط خطوات الاقتراب الآلي :

INSTRUMENT APPROACH PROCEDURES

هي عبارة عن خرائط توضّح خطوات الاقتراب من كل مطار على حِدَة (عند الطيران بالاستعانة بأجهزة الطائرة فقط دون الرؤية الخارجية) ويشرح بها خطوات النزول التدريجي للمطار وعلامات الاقتراب الخارجية والمتوسطة وأقل ارتفاع يمكن أن ينزل إليه قائد الطائرة بحيث يمكّنه من الهبوط على المدرَّج إذا استطاع رؤية المدرّج في ظروف (الضباب ، الغيوم ، العواصف الرملية) أو معاودة الارتفاع مرة أخرى (انظر الشكل ٨٥) .



خـــريطة خطوات الاقـــتـــراب
الآلـــي مـــن المـــدرَّج

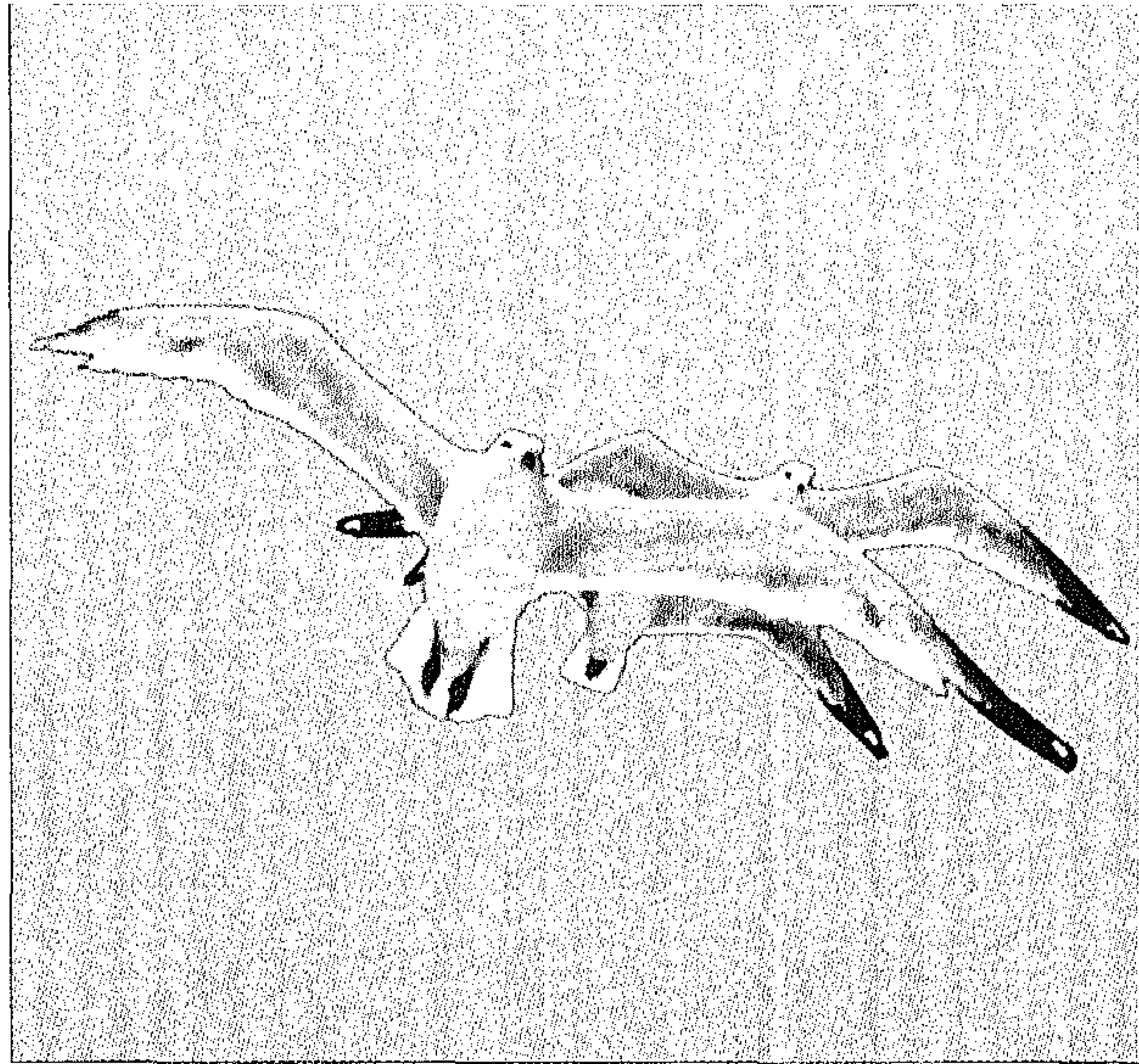
شكل رقم ٨٥

- إنّ بعض أنواع الطيور تستعين بالتيارات الهوائية في الطيران مثل النسور والصقور ، وهي خبيرة في ركوب متن تيارات الهواء الساخن الصاعد ، وتستغلّ الطيور البحرية مثل الصخاب طبقات الرياح التي تتحرك بسرعة مختلفة لكي تسبح لعدة ساعات بلا جهد .

وتستطيع بعض أسراب الطيور مثل البشاروش أن تسبح وأجنحتها ساكنة تقريباً في رياح سرعتها (٤٠) كيلو متراً ، انظر إلى الشكل رقم (٨٦) .

- وصل البالون المزوَّد بمحرِّك إلى ذروة تطوُّره عندما افتتحت ألمانيا خدمة تجارية باستخدام البالونات ، ووصلت بعض البالونات إلى (٢٣٦) متراً ، وكان المنطاد (هيندينبورج) من أفضل أنواع أساليب السفر الفاخر ، حيث كانت به قمرات تتسع كل منها لراكبين ومياه جارية ساخنة وباردة وصالة للطعام وبهو به بيانو من النوع الكبير وكان يتسع لـ (٧٢) راكباً ، وقام هذا المنطاد بـ (٦٣) رحلة منها (٣٧) رحلة عبر الأطلنطي واستمر في الرحلات التجارية حتى رحلته التي كانت إلى ولاية نيوجيرسي حيث حصل عليه حريق تسبب في مصرع (٣٦) شخصاً وكان سببه كما توقعه المختصّون تَسرّب غاز الهيدروجين من داخل المنطاد وهو غاز يشتعل مما نتج عنه القضاء على منطاد (هيندينبورج) ، انظر إلى الشكل رقم (٨٧) .

- إنّ الحشرات من وجهة النظر الإيروديناميـة أشبه في طيرانها بالطائرات العامودية (الهليكوبتر) فأجنحتها المتذبذبة تزودها بالرفع والدفع معاً شأنها في ذلك شأن مروحة الطائرات العامودية ، وهي تشبهها أيضاً لأن كثيراً منها قادر على التحويم

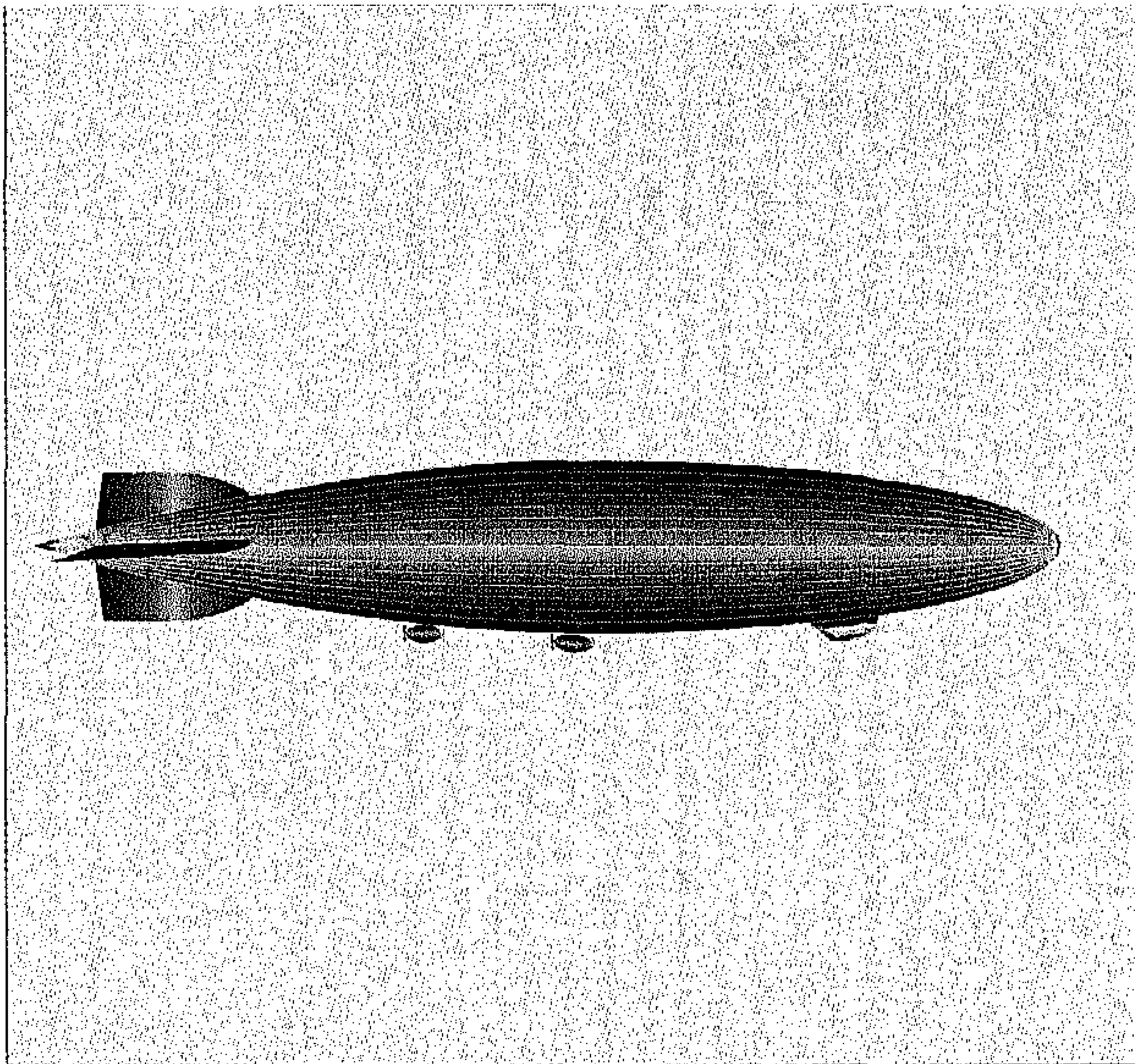


طيـــــــورالبـــــــشـــــــاروش

شكل رقم ٨٦

شكل رقم ٨٧

منـطـاد هـيـنـديـنبـــــــــــورج



والبقاء في نفس المكان في الجو والطيران إلى الخلف والصعود والهبوط في اتجاه رأسي تقريباً (انظر الشكل ٨٨) .

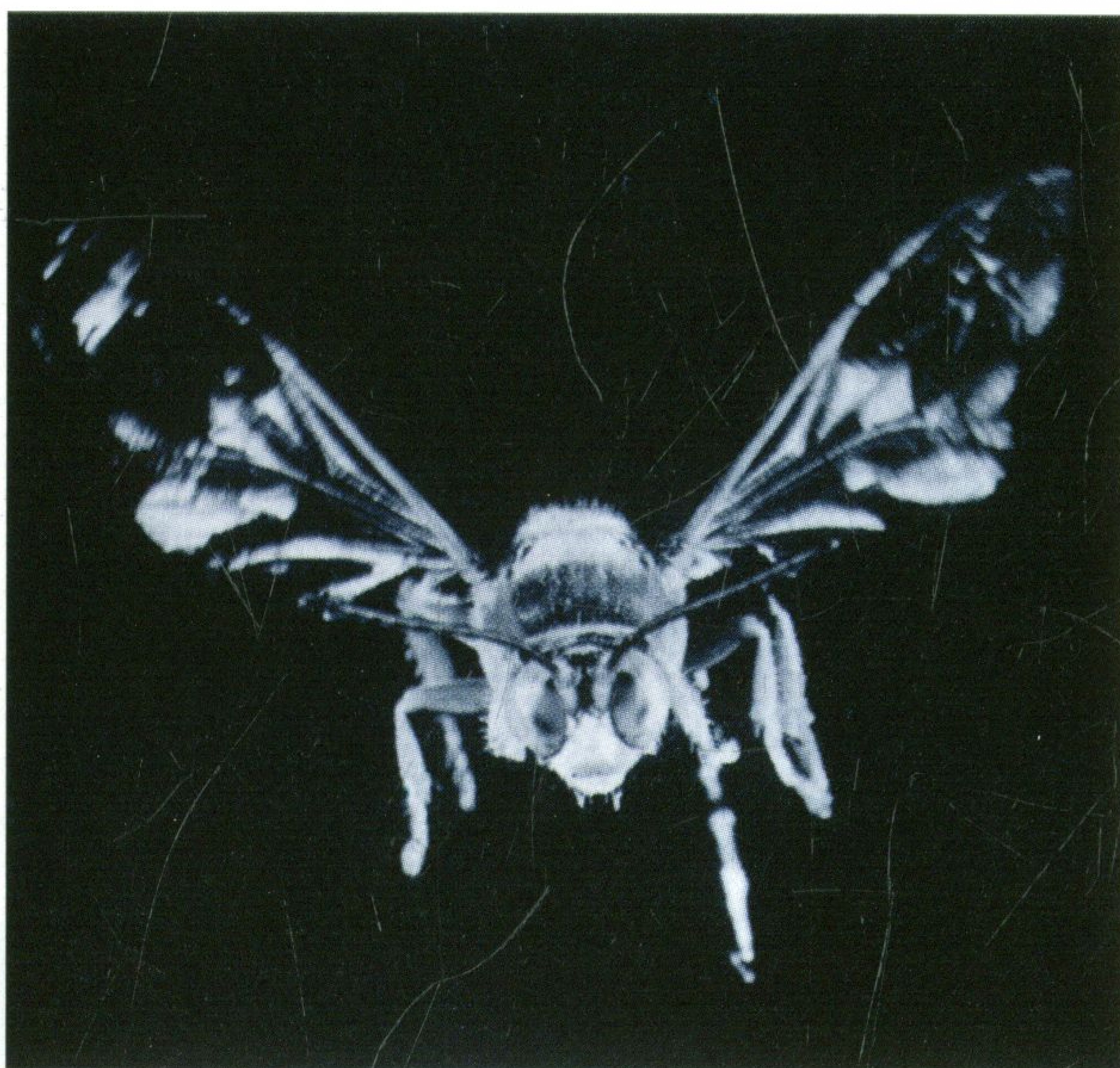
- إنّ خفقات جناح النحلة يتراوح بين (٢٠٠) و (٣٠٠) في الثانية الواحدة ويصل في حالة البعوضة إلى (١٠٠٠) ، وأسرع الحشرات الفراش الصقري والذباب فهما قادران على الطيران بسرعة (٤٠) كم في الساعة تقريباً تزداد إلى (٦٥) كم في الساعة إذا ما استدعى الأمر لذلك ، ومع أنّ الحشرات خفيفة الحركة عالية القدرة إلا أنها غير مهيّأة لاستغلال تيارات الهواء كما تفعل الطيور (انظر الشكل ٨٩) .

- إنّ طيور الصخاب التي نُقِلَت بالطائرات آلاف الأميال بعيداً عن أعشاشها استطاعت أن تجد طريقها إليها عبر مساحات غير مألوفة من مياه المحيط ، ولقد عاد أحدها بعد أن قطع مسافة (٦٥٠٠) كم في (٣٢) يوماً .

- إنّ الطائرات الشراعية التي لا تحتوي على محرِّك إذا وُجِد على سطحها طبقة من الغبار سمكها $\frac{١}{٨٠}$ من المليمتر فإن ذلك يُحدث إضطرابات للطائرة وينقلها من الصعود إلى الهبوط ، أما إذا كانت في الظروف الصحيحة فتستطيع أن تطير مئات الكيلومترات وأن ترتفع إلى نفس ارتفاعات الطائرات النفاثة الكبيرة (انظر الشكل ٩٠) .

- أنّ طائر الصخاب الذي يصل طول جناحيه (١٨٠) سم يحتاج إلى رياح نشطة وانحدار حاد وعدو طويل للإقلاع والقيام برحلات جوية (انظر الشكل ٩١) .

- تَفْرِد فصائل متخصصة من السنجاب والسحلية أجنحة غشائية مستخدمة الجاذبية عند الإقلاع من قِمّة شجرة أن تنزلق مسافة (١٥) متراً ويصل السنجاب إلى (٤٥) متراً أو أكثر أما السمكة

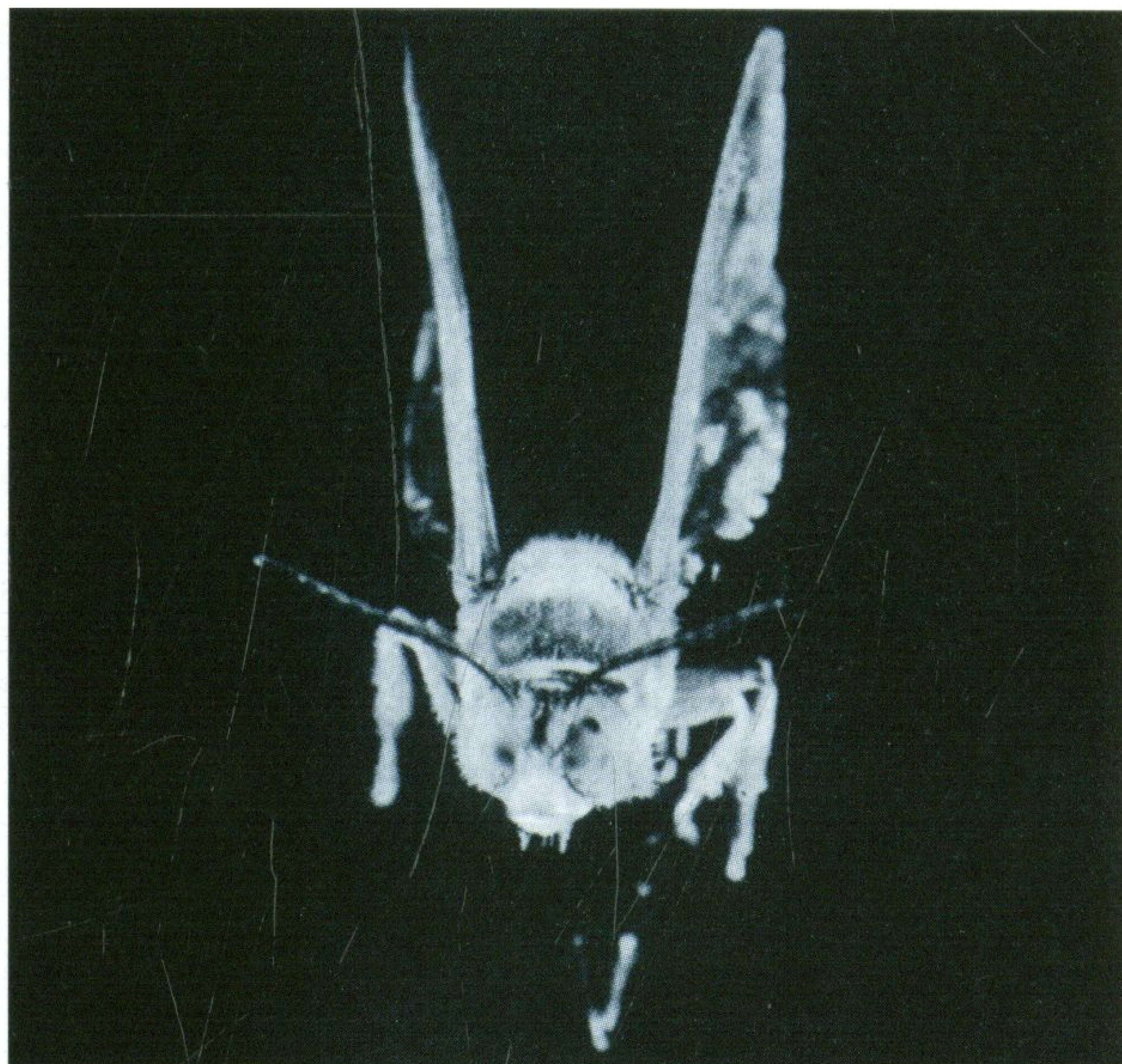


الحشرات والطائرات العامودية

شكل رقم ٨٨

شكل رقم ٨٩

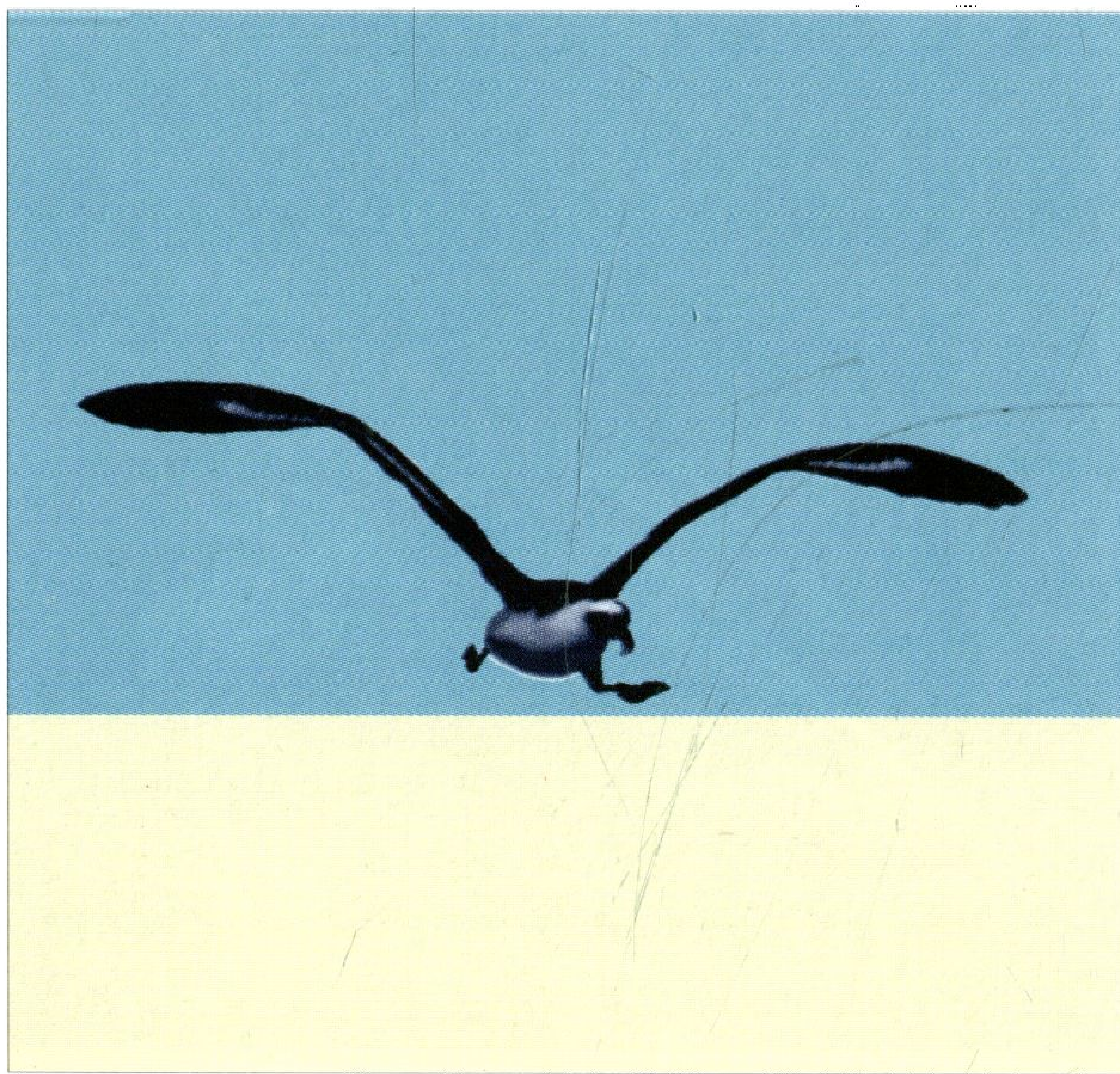
الحشرات والسرعة





الطائرة الشراعية

شكل رقم ٩٠



شكل رقم ٩١

طائر الصخاب

الطائرة فتنزلق مسافة تساوي المسافة التي يطيرها السنجاب الطائر إلا أن عليها أن تولِّد أولاً القدرة اللازمة للإقلاع وهي تميل في الماء وتدفع نفسها بقوة مستخدمة ذيلها الذي يسوط الماء وتبسط زعانفها العريضة عندما تخرج إلى الهواء ، والطيران المنزلق لكل هذه الحيوانات الثلاثة مدّته قصيرة قلّما يدوم لأكثر من ثانيتين أو ثلاث (انظر الشكل ٩٢) .

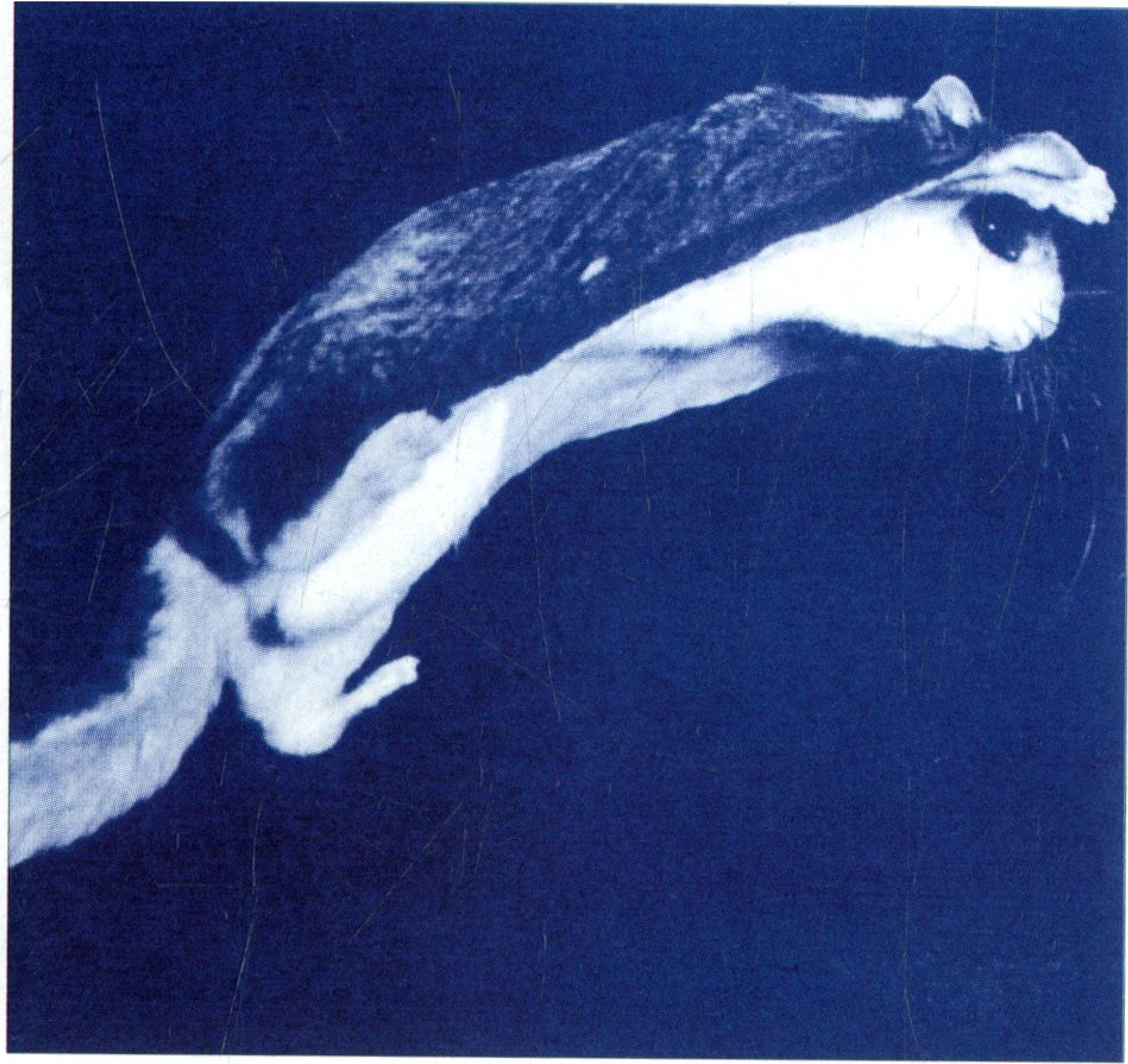
● إنّ طائرة البوينج (٧٠٧) تصل سرعتها إلى (٩٠٠) كم في الساعة وتصل سرعة الكونكورد إلى (٢٤٠٠) كم في الساعة ، أما طائرة البوينج الأسرع من الصوت فتصل سرعتها إلى (٢٨٠٨) كم في الساعة .

● أعلنت وكالة تاس الروسية أن طائرة روسية قادرة على قطع المسافة بين موسكو وطوكيو في أقل من ساعتين وعلى متنها (٣٠٠) راكب وهي قيد الدراسة الآن في روسيا ، وأن الباحثين الروس يعملون على تنفيذ مشروع الطائرة المستقبلية التي ستكون سرعة طيرانها أكثر من سرعة الصوت (من ٥ إلى ٦) مرات .

● إنّ بعض الطيور مثل أسراب الإوز تتشكّل على هيئة العدد رقم (٨) لتسهيل عملية الطيران والقيام برحلات جوية ، حيث يشقّ القائد الطريق خلال الهواء بينما يستمدّ كل طائر وراءه الرفع من التيار الصاعد من جناح الطائر الذي يسبقه ، انظر إلى الشكل رقم (٩٣) .

● إنّ إحدى الطائرات ذات الثمانية محرّكات تقارَن أطوال أجنحتها بطول ساحة لكرة القدم .

● إنّ الطاقة التي تبذلها الطيور في الطيران تكاد لا تذكر مقارنة بالأجسام الطائرة الأخرى ، حيث إن طائر الكروان الذهبي لا

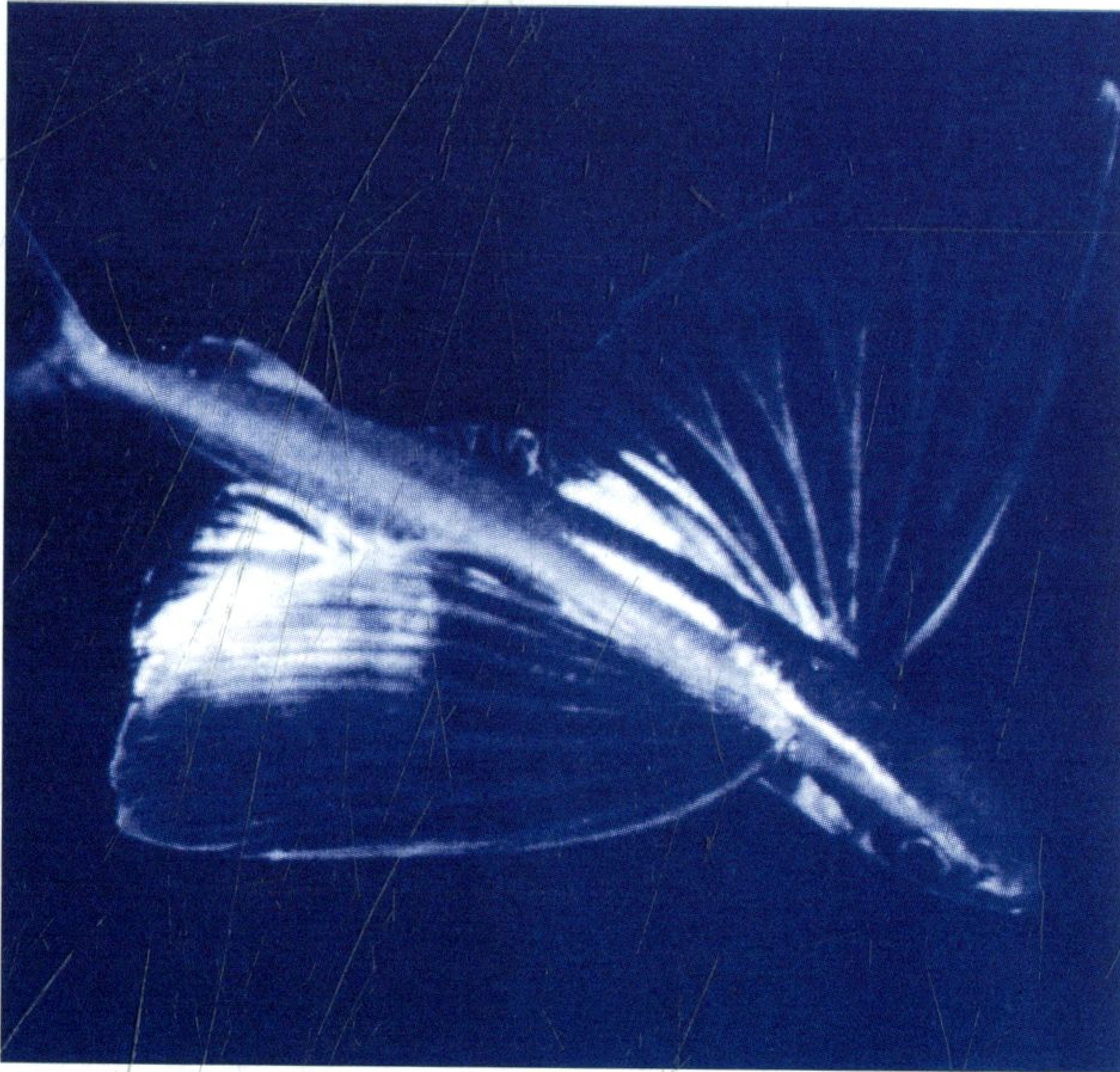


السنجاب الطائر

شكل رقم ٩٢/أ

شكل رقم ٩٢/ب

السمكة الطائرة



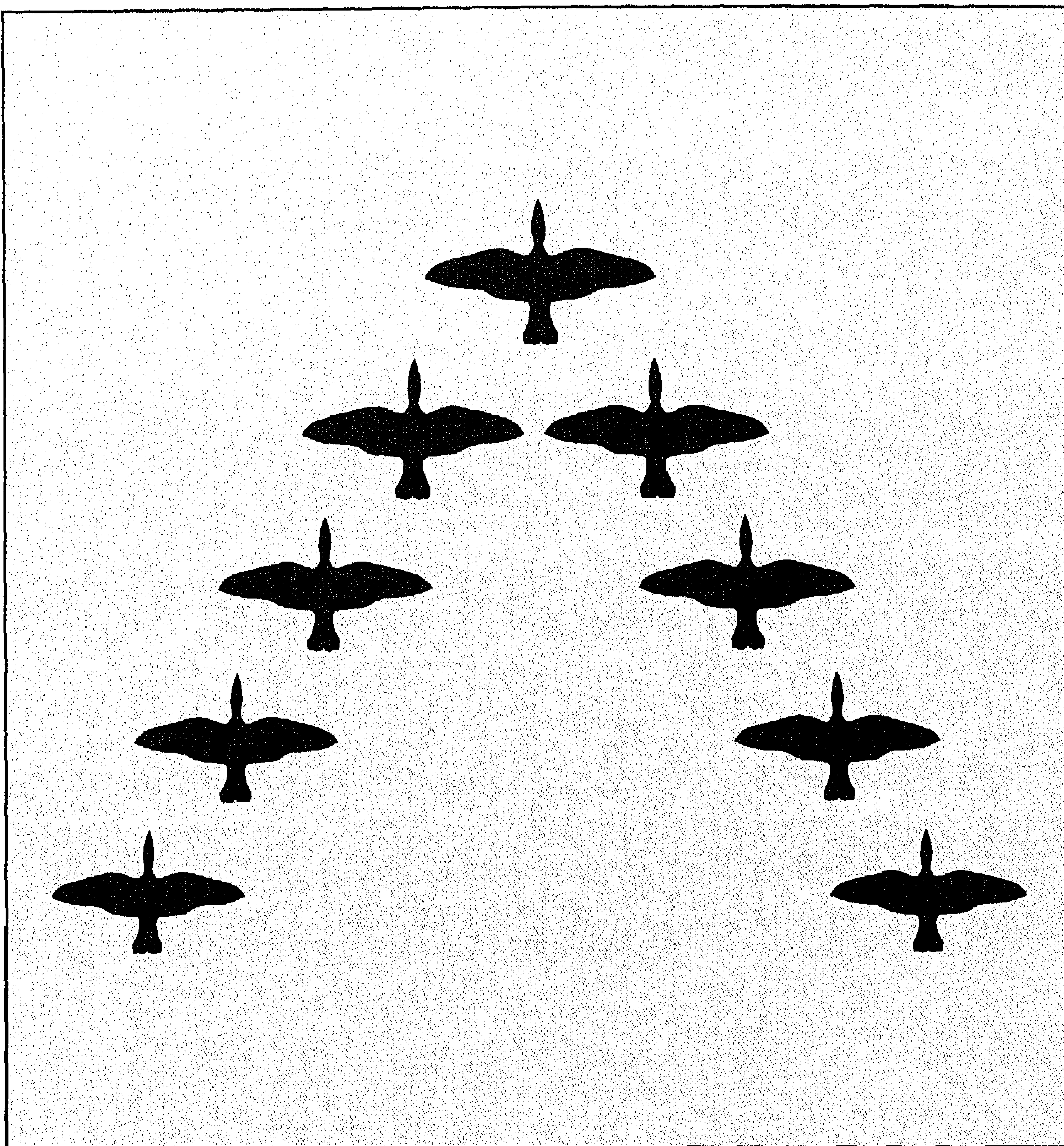


السـحليـة الطـائـرة

شكل رقم ٩٢/جـ

ينقص وزنه إلا بمقدار أوقيتين بعد طيرانه بلا توقف مسافة (٥٤٥٠) كيلومتراً أثناء هجرته السنوية .

● رغم جميع المحاولات للقضاء على ذبابة النوم القاتل (التسي تسي) ، بقيت هذه الذبابة القاتلة تنشر الموت في جميع أرجاء السفانا الأفريقية ، خصوصاً تلك الواقعة في المنطقة الاستوائية (جنوبي الصحراء الكبرى مروراً بصحراء كالاهاري عند الأطراف الجنوبية للقارّة) غذاؤها الأساسي دم الإنسان والحيوان ، تمتصّه ببطء بعد وخزة سريعة للجلد عبر خرطوم صلد مدبّب حادّ، لا تشعر به الضحيّة ، ملوِّثة المادة الحيوية تلك بجرثومة مرض النوم الذي يكون هدفه الأول الجهاز العصبي مسبِّباً الدوار والكسل والنحول العام في جسد المريض ، ويمكن لهذه الجرثومة أن تبقى في المجرى الدموي لمدة أعوام قبل أن تجهز على المصاب ، ولكنه بالمقابل ، وفي الكثير من الحالات ، يؤدي المرض إلى الموت خلال أشهر معدودات .



أسراب الأوز المتشكل على هيئة رقم (٨)

شكل رقم ٩٣

وهناك (٢٢) نوعاً من ذبابة (التسي تسي) منهـا مـا يفـضّل البحيرات والأنهار وأشهرها الذبابة التي تستهدف التماسيح في المستنقعات ، وفي حالة الجفاف تهاجر الذبابة إلى المواقع التي تكثر فيها الأشجار والنباتات . أما بعض الأنواع تتخصص في مهاجمة حيوانات معيّنة بالذات مثل الجواميس والأبقار أو حمار الوحش والطيور وغيرها دون أن تُغيْر على أخرى . وتُسمّى (ذبابة الحيوان الواحد) .

ويبلغ طول هذه الذبابة ذات اللون الأغبر ما بين (٦ إلى ١٤) مليمتراً ولها جناحان فرديان ، وعضوان يساعدانها على حفظ التوازن أثناء الطيران .

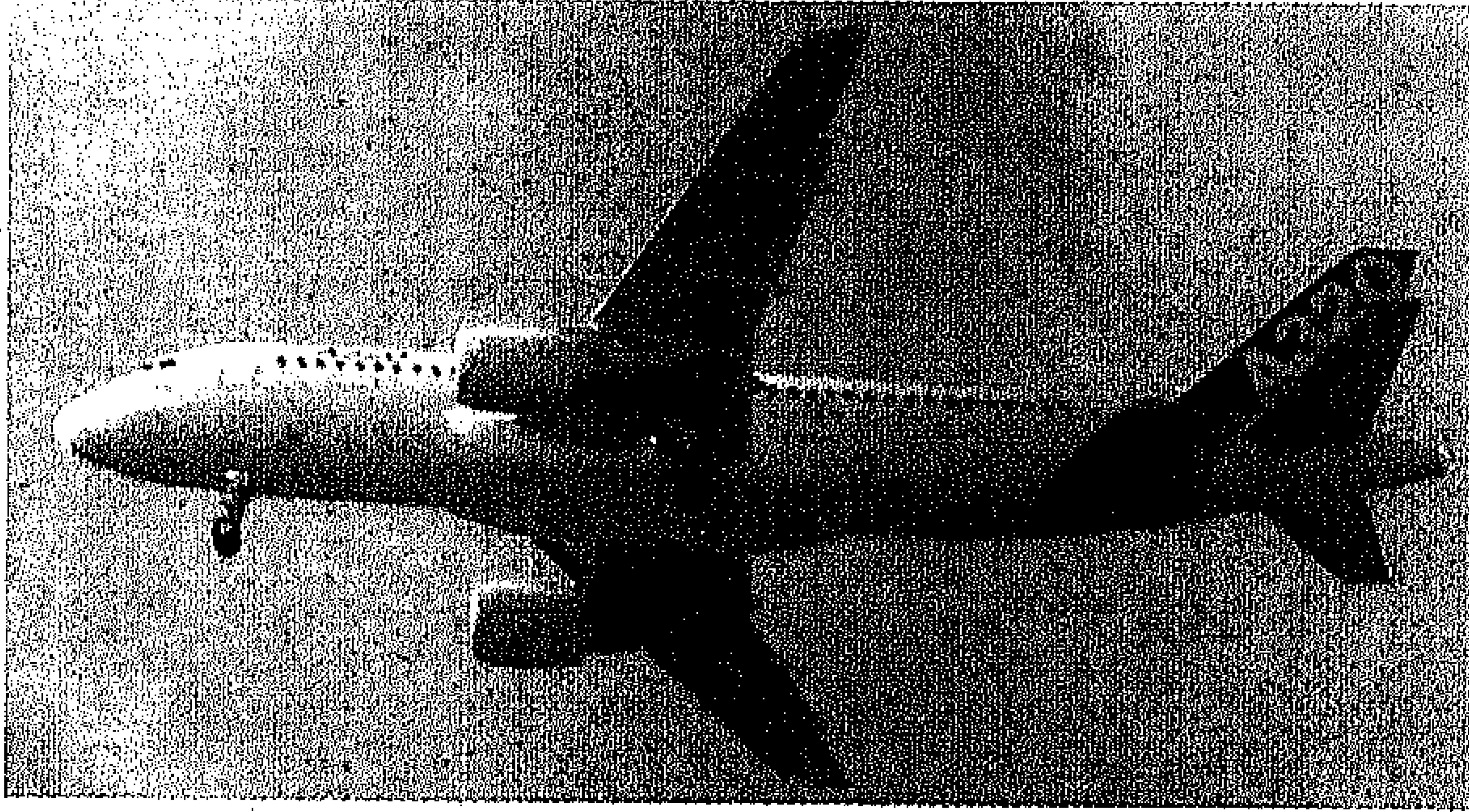
- تتمثل أكثر المشاكل الصحية شيوعاً بين رواد الفضاء ، في حدوث فقدان في كتل عظامهم والشعور بالغثيان وقد لوحظت هذه الأعراض منذ بدء رحلات الفضاء التي شارك فيها الإنسان كمسافر .

فعندما تتوقف أجهزة استشعار الجاذبية في الأذن الداخلية عن العمل خلال فترة انعدام الجاذبية فإن ذلك يؤدي إلى الإحساس ببعض المظاهر المزعجة كعدم التوازن والدوران والغثيان .

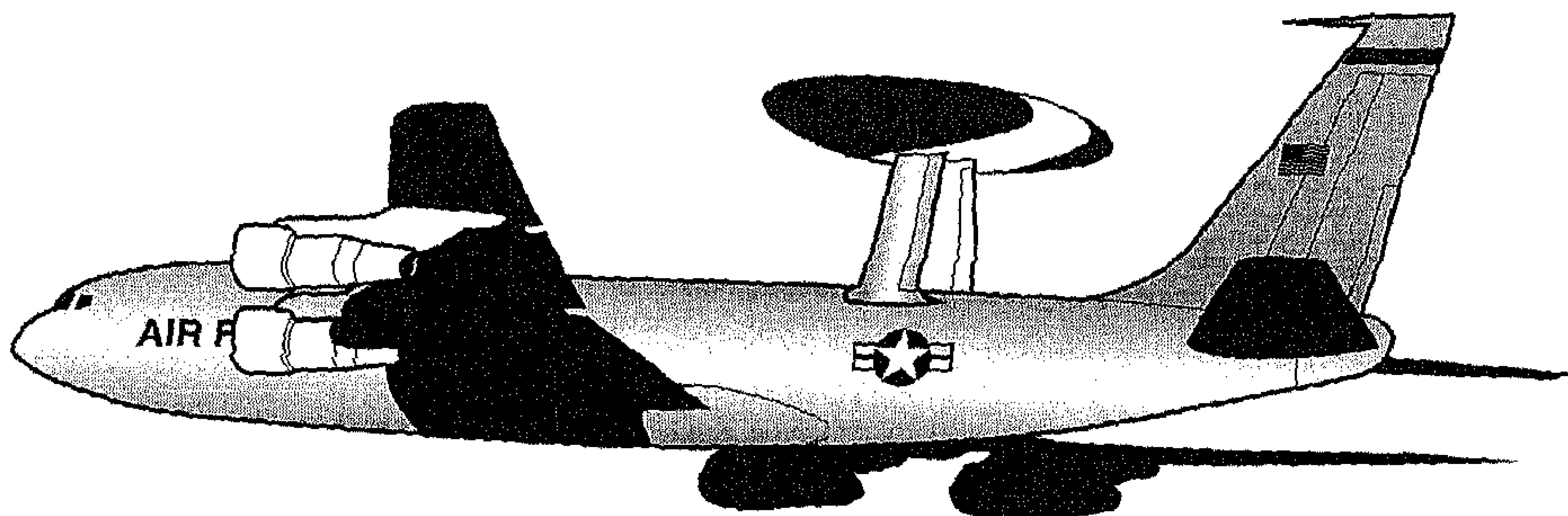
- يقطف طائر النورس زهرة قرنفلة البحر بمنقاره ويطير إلى عشه ويضعها بكل إحترام عند أقدام شريكة حياته وهي راقدة على البيض تعبيراً عن محبة لها .

- تفضل بعض أنواع الطيور مثل طير (أبي الحسن) فترة خطوبة طويلة قبل الإقدام على الزواج ، فالذكر يتعرف على الأنثى في أواخر ديسمبر وأوائل يناير وتظل فترة الخطوبة مستمرة حتى نهاية مارس وقد يقدم على الزواج وقد يترك الأنثى دون أن يقترب منها ومعنى ذلك أنهما لم يتوافقا .

● إن مجتمع الغربان يعرف الطبقية فهناك غربان من طبقة رفيعة وهناك غربان من طبقة وضيعة وقد راقب الدكتور لورنز خلال أسابيع غراباً من الطبقة العالية أحب (غرابة) من طبقة أقل منه ، وقد إنتهزت الغرابة الفرصة وأخذت تعامل أقاربه من الغربان بطريقة فضة وإجتمعت الغربان وتناقشت وتقرر طرد الغرابة (الواطية) من عالم الغربان الأرستقراطي .



طائرة من نوع إيرباص A320



الخاتمه

هـذه

عـزيزي القـارىء مـعلومـات

سريعـة عن علم الطيـران وفنونه ومتطلباته

رأيت تسجيلها متحرِّياً إيضاح بساطة العمل في

هذا المجال آملاً في دفع كثير من الشباب وأولياء الأمور

بتوجيههم نحو الاهتمام بهذا العلم والعمل في مجاله في

حدود التجاوب مع حاجة الأمّة مدنياً وعسكرياً راجياً من

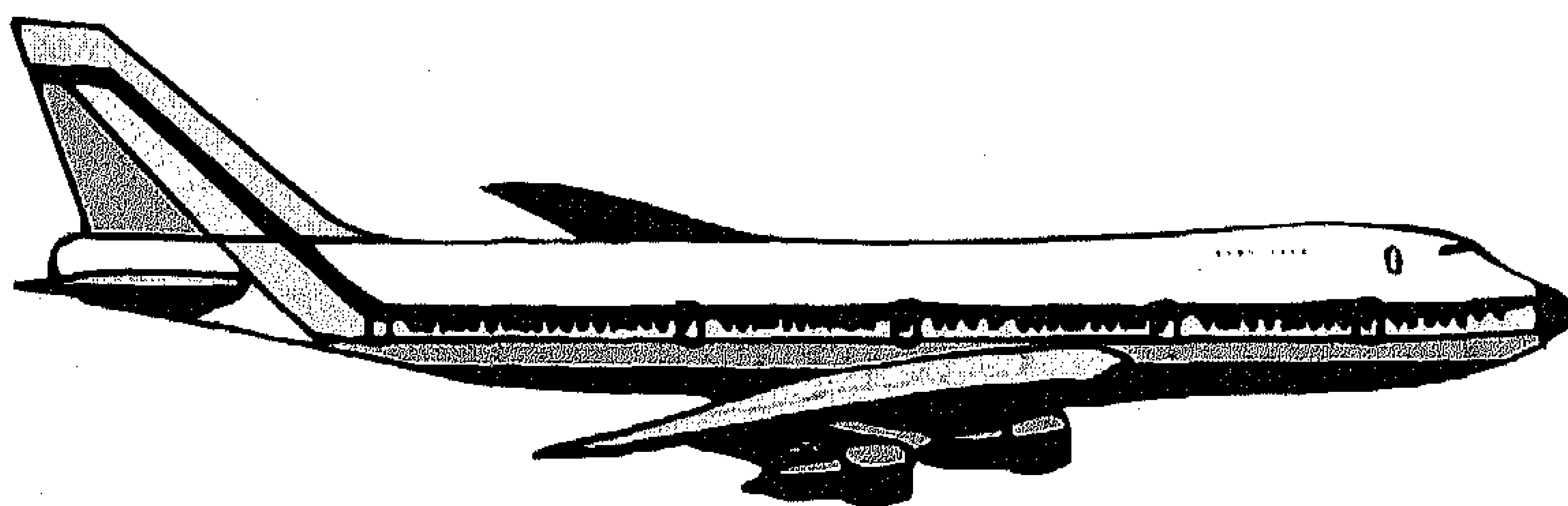
الله أن أكـون ممن تعلّم علمـاً ولم يكتمـه ، سـائلاً الخالق

العظيم أن يكون هذا الإنتاج علمـاً يُنتـفع به فـي وطني

الغالي المملكة العربية السعودية وفي جميع بلدان

الأمّة الإسـلاميـة إنه سبحانه وليّ التوفيق

والسداد .



قائمـة المراجـع

١ ـ القائمة العربية :

- الطيران . . . . تأليف : جايفورد وجيمس ومحرري مجلة لايف .
- مدخل لقيادة الطائرة . . . . تأليف عبدالله العيّاف .
- الطقس . . . . المعارف للأولاد .
- عالم السعودية . . . . صادرة عن الخطوط العربية السعودية .
- مجلة الشرق الأوسط . . . . صادرة عن جريدة الشرق الأوسط .
- صفحات من تاريخ الطائرة . . . . تأليف سبأ باهبري .
- طبيبك . . . . أسسها الدكتور صبري القباني .

٢ ـ القائمة الأجنبية :

- AMERICAN FLYERS COMMERCIAL PILOT GROUND MANUAL.
- AMERICAN FLYERS COMMERCIAL PILOT FLIGHT MANUAL.
- AMERICAN FLYERS PRIVATE PILOT GROUND MANUAL.
- AMERICAN FLYERS PRIVATE PILOT FLIGHT MANUAL.
- AVIATION WEATHER.
- INSTRUMENT RATING TEST GUIDE.
- AVIATION FUNDAMENTALS.

الفهرس

الباب الثاني - الفصل الأول

دراسة الطيران

الباب الثاني - الفصل الثاني

كيف تطيرا لطائرة ؟

الباب الثالث - الفصل الأول

تعليمات الطيران

الباب الثالث - الفصل الثاني

نظرية الطقس

الباب الرابع - الفصل الأول

العمليات الجوية

الباب الرابع - الفصل الثاني

معلومات عامة



مساعد طيار / إحسان عبدالعزيز قطب

أسرار الطيران

كيف تصبح طيارا؟

الطيران الليلي؟

الطيران والحقائق الطبية؟

كيف تطير الطائرة؟

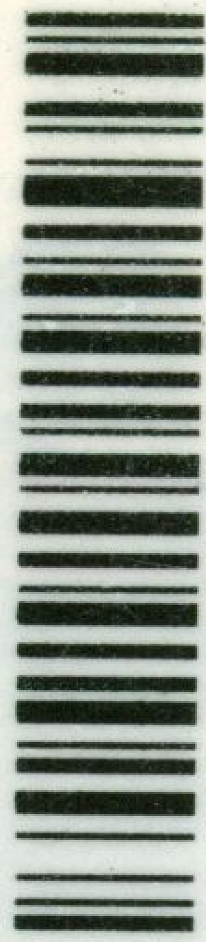
تعليمات الطيران؟

الطيران والطقس الجوي؟

العمليات الجوية؟

معلومات عامة؟

سرعة الصوت؟



رقم الإيداع : ١٨/٠١١٤

ردمك : ٦-٠٤٠-٣٤-٩٩٦٠